

Inż.-mech. ADAM TADEUSZ TROSKOLAŃSKI
Współpracownik Naukowy Głównego Urzędu Miar.

O znaczeniu wodomierzy w gospodarce wodociągowej.

I. Wstęp: O znaczeniu pomiarów.

»Mierzyć to znaczy oszczędzać« — oto hasło, które rozbrzmiewa we wszystkich zakładach wytwórczych tem silniej, im cięższe jest położenie gospodarce.

Hasło to posiada doniosłe znaczenie dla zakładów wodociągowych, wytwarzających i dostarczających wodę do picia, do potrzeb domowych i do celów przemysłowych. Pomiar objętości wody, dostarczanej do sieci miejskiej i oddawanej na cele konsumpcyjne, wiąże się nierozdzielnie z całością gospodarki wodociągowej, stanowiąc jeden z niezbędnych warunków jej racjonalnego prowadzenia. Gdy system pobierania opłat za wodę jest niewłaściwie obrany dla danych warunków miejscowych lub też gdy gospodarka wodomierzowa jest prowadzona nieracjonalnie, najbardziej nowoczesnie urządzone zakłady wodociągowe nie będą mogły opanać trudności, spowodowanych marnotrawstwem wody, nieszczelnościami w sieci wodociągowej, pogarszaniem się sprawności pomp i innych urządzeń wodociągowych.

Pomiary wodne, odgrywające w gospodarce wodociągowej coraz to wybitniejszą rolę, spełniają swe zadanie wówczas, gdy:

- 1) metoda pomiarowa jest właściwa,
- 2) przyrządy miernicze, stosowane przy dokonywaniu pomiarów, odznaczają się odpowiednią do swego przeznaczenia dokładnością wskazań,
- 3) personel techniczny, przeprowadzający pomiary, jest dostatecznie wyszkolony.

Niespełnienie choćby jednego z trzech powyższych postulatów może doprowadzić do mylnych wyników doświadczalnych, i co gorsza do zupełnie fałszywych uogólnień, które podniesione do god-

ności zasad, mogą fatalnie zaciążyć nad gospodarką zakładu wodociągowego.

Przedstawienie całokształtu zagadnień, związanych z gospodarką wodomierzową, mogłoby stanowić treść sporej książki. W artykule tym ograniczę się do omówienia problemów, uwypuklających znaczenie wodomierzy w gospodarce wodociągowej. Pominę natomiast szereg innych zagadnień, wiążących się niemniej ściśle z gospodarką wodomierzową — np. sprawę miejscowych przepisów wodociągowych, określających stosunki pomiędzy zakładem wodociągowym a odbiorcami wody, sprawę normalizacji wodomierzy i sposobów ich wbudowania, sprawę biurowej organizacji nadzoru nad wodomierzami, sprawę własności wodomierzy i wiele innych drobnych napozór spraw, które tworzą całokształt gospodarki wodomierzowej.

Literatura:

Denkert A. »75 Jahre Wassermessung nebst einem einleitenden Rückblick auf ältere Entwicklungsstufen«. »Das Gas- und Wasserfach« **76**, Nr. 32 (1933).

Hartmann Dipl.-Ing. »Aktuelle Fragen der Wassermessung«. »Das Gas- und Wasserfach« **76**, Nr. 32 (1933).

Hubbard Henri. »Éloge de la mesure«. »Revue de Métrologie Pratique-Poids et Mesures«, 1933, Nr. 3.

»Mitteilungen des deutschen Normenausschusses«. Band 16. Heft 17/18. »Neue Normen für Wassermesser«. Berlin 1933.

Müller Wilhelm. »Hydrometrie«. 8^o, str IV+150. Hannover 1903.

Wojnarowicz Stanisław inż. »Organizacja biura przedsiębiorstwa wodociągów i kanalizacji«. »Gaz i Woda« **13**, Nr. 7 (1933).

II. Systemy wodomierzy, stosowane w gospodarce wodociągowej.

Do pomiaru objętości wody, przepływającej przez przewody zamknięte pod ciśnieniem, służą przyrządy miernicze, zwane *wodomierzami*.

Wodomierze, stosowane w praktyce wodociągowej, powinny odznaczać się następującymi zaletami:

- 1) dużym obszarem mierniczym,
- 2) wysoką dokładnością wskazań,
- 3) niezmiennością wskazań w czasie,
- 4) małymi oporami hydraulicznymi,
- 5) niezawodnością działania,
- 6) możliwie niskimi kosztami utrzymania.

Dzieje rozwoju wodomierzy są obrazem usiłowañ, mających na celu stworzenie typu wodomierza, któryby odpowiadał wszystkim powyższym wymaganiom.

Pierwszym wodomierzem nadającym się do stosowania w praktyce wodociągowej był *wodomierz turbinowy*, skonstruowany w 1852 r. przez *Wernera Siemensa*, założyciela firmy *Siemens & Halske*. Wodomierz ten, należący do grupy wodomierzy silnikowych wirnikowych, odznaczał się małym obszarem mierniczym i stosunkowo małą przepuszczalnością nominalną. Dlatego też po kilkunastu latach ustąpił miejsca *wodomierzowi skrzydełkowemu*, stanowiącemu wodomierz silnikowy, zaopatrzone w wirnik akcyjny, zasilany częściowo lub na całym obwodzie strugami prostopadłymi do jego łopatek. Dzięki konsekwentnym i celowym wysiłkom szeregu przodujących wytwórni wodomierzowych, każdy niemal rok przynosił pewne udoskonalenia w konstrukcji wodomierzy skrzydełkowych.

Olbrzymi postęp, jaki dokonał się w budowie wodomierzy silnikowych, charakteryzują poniższe liczby. Przepuszczalność wodomierza turbinowego o średnicy 20 mm wynosiła w 1858 r. — 2 m³/h, obecnie przepuszczalność wodomierzy skrzydełkowych o tej samej średnicy wynosi — 5 m³/h; obszar mierniczy w 1858 r. — 1:5, obecnie obszary miernicze wodomierzy skrzydełkowych pojedynczych, wyrabianych przez przodujące wytwórnie, zawarte są w granicach:

$$\xi = \frac{1}{45} \div \frac{1}{200}.$$

Mimo racjonalnego ukształtowania pod względem hydraulicznym części czynnych i wnętrza wodomierza, mimo stosowania najwłaściwszych materiałów konstrukcyjnych i najodpowiedniejszych metod obróbki, nie zdołano skonstruować wodomierza skrzydełkowego, rejestrującego najdrobniejsze objętości przepływającej wody.

Celu tego nie zdołano również osiągnąć w t. zw. *wodomierzach objętościowych*, do których zaliczamy *wodomierze tłokowe, tarczowe i puszkowe*. Czułość i dolna granica obszaru mierniczego wodo-

mierzy objętościowych wyraża się wprawdzie mniejszymi wartościami liczbowymi natężeń przepływu niż w wodomierzach skrzydełkowych, jednakże niezawodność działania i niezmiennosc wskazań w czasie tych wodomierzy jest mniejsza. Poza to koszty naprawy są znacznie wyższe. Dlatego też wodomierze objętościowe, mimo swych zalet mierniczych, nie zyskały większego rozpowszechnienia i obecnie odgrywają w gospodarce wodociągowej drugorzędną rolę.

Wodomierze tłokowe w Polsce nigdy nie były stosowane. Wychodzą one zupełnie z użycia nawet w tych krajach, które odznaczają się wyjątkową niechęcią do wprowadzenia innych, choćby niekoniernie nowszych, systemów wodomierzy.

Wodomierze tarczowe i puszkowe używane są jako *wodomierze kontrolne* do sprawdzania wodomierzy użytkowych w miejscu wbudowania. Ze względu na wysokie koszty wykonania i naprawy, wodomierze tarczowe, zaopatrzone w kuliste komory miernicze, ustępują miejsca wodomierzom puszkowym, w których organem czynnym jest tłok, wykonujący ruch obiegowy i podobny do małego koła pasowego o cylindrycznym wieńcu. Jest rzeczą oczywistą, iż obróbka i dopasowanie części, posiadających kształt cylindryczny, jest łatwiejsze niż części o kształcie kulistym.

Przy znacznym i nie ulegającym silnym wahaniom zapotrzebowaniu wody stosujemy *wodomierze śrubowe*, zwane również *wodomierzami mlynkowymi*. Są to wodomierze silnikowe, których wirnik, o osi wpadającej w kierunku przepływającego strumienia, zaopatrzone jest w rozmieszczone osiowo-symetrycznie łopatki śrubowe. Obszary miernicze wodomierzy śrubowych pojedynczych zawarte są w granicach

$$\xi = \frac{1}{30} \div \frac{1}{125}.$$

Wodomierze śrubowe stosuje się do pomiaru wody w tych wypadkach, gdy zapotrzebowanie wody nie ulega zbyt silnym wahaniom. W szczególności wodomierzy śrubowych używa się do pomiaru wody, dostarczanej do zakładów przemysłowych; przy zasilaniu lokomotyw, które powinny być zaopatrzone w wodę w możliwie krótkim okresie czasu; przy pomiarach wydajności studni ujmujących, o ile zachodzi możliwość umieszczenia wodomierza w ciągu tłocznym.

Wodomierze pojedyncze: skrzydełkowe i śrubowe, jako t. zw. *wodomierze użytkowe* (t. j. wo-

domierze rejestrujące objętości wody, przeznaczonej bezpośrednio do użytku) zaspokajają w zupełności potrzeby praktyki wodociągowej w wypadku niezbyt dużych wahań w zapotrzebowaniu wody. O ile zmienność zapotrzebowania jest bardzo znaczna, stosujemy t. zw. *wodomierze sprzężone*, charakteryzujące się dużą rozpiętością obszaru mierniczego, dochodzącą w nowoczesnych wodomierzach sprzężonych śrubowych do 1:3200.

W nieruchomościach, zaopatrzonych w domową sieć wodociągową, umieszcza się wodomierz w głównym przewodzie zasilającym. Miejsce wbudowania wodomierza oddziela miejską sieć wodociągową od sieci domowej. Wskazania *wodomierzy użytkowych* stanowią podstawę do obliczenia opłat za wodę, zużytą przez mieszkańców danej nieruchomości.

Poza wodomierzami, używanymi do pomiaru wody w obrocie publicznym, stosowane są również w praktyce wodociągowej wodomierze, przeznaczone do wewnętrznej kontroli ruchu.

W niektórych charakterystycznych punktach sieci wodociągowej umieszcza się t. zw. *wodomierze dystrykcyjne*, mierzące objętości wody, zasilającej poszczególne dzielnice miejskie, osiedla lub kolonie mieszkalne. Zaopatrzenie tych wodomierzy w przyrządy, rejestrujące w sposób ciągły objętości przepływu, umożliwia wykresne zobrazowanie przebiegu rozplywu wody w sieci wodociągowej. Jako wodomierze dystrykcyjnych używa się wodomierzy śrubowych pojedynczych lub sprzężonych, rzadziej t. zw. *wodomierzy dynamicznych*.

Natomiast do pomiaru wody tłoczzonej przez pompy i w tych wszystkich wypadkach, w których zmienność warunków ruchu jest nieznaczna, stosujemy niemal wyłącznie *wodomierze dynamiczne*.

Zasada miernicza tych wodomierzy polega na proporcjonalności wskazań przyrządu rejestrującego do pierwiastka kwadratowego ze spadku ciśnienia, spowodowanego przez wstawiony w przewód *organ deprymogeniczny* (*kryzę, dyszę, zwężkę Venturi'ego* i t. p.). Wodomierze te nie posiadają żadnych części ruchomych, co zwiększa ich niezawodność ruchu; pozatem posiadają tę zaletę, iż objętości przepływającej wody mogą być wskazywane przez przyrządy rejestrujące, umieszczone w znacznych odległościach od miejsca wbudowania organu deprymogenicznego.

Spośród *wodomierzy dynamicznych* największe rozpowszechnienie w gospodarce wodociągowej zyskały *wodomierze Venturi'ego*, zaopatrzone w przy-

rzędy wskazujące i rejestrujące graficznie natężenia przepływu, a zarazem sumujące objętości wody, przepływającej przez wodomierz. *Wodomierze Venturi'ego* odznaczają się następującymi zaletami:

- 1) wysoką dokładnością wskazań przy stosunkowo dużym obszarze miernicznym, dochodzącym w nowoczesnych typach do 1/12,5,
- 2) niezmiennością wskazań w czasie,
- 3) niezależnością wskazań od chropowatości ścian rurociągu,
- 4) najmniejszą spośród wszystkich wodomierzy dynamicznych zależnością wskazań od warunków wbudowania, w szczególności od ukształtowania rurociągu przed i poza wodomierzem,
- 5) nieznacznymi stratami hydraulicznymi.

Literatura:

- Beckmann Wilhelm* Dr.-Ing. »Die zweckmässige Gestaltung von Venturirohren«. »Das Gas- und Wasserfach« **76**, Nr. 48 (1933).
- Claus Adolphe et Poinard Paul*. »Le compteur d'eau«. 8^o, p. 140. Paris 1906.
- Dariès G.* »Note sur les compteurs d'eau«. 8^o, str. 112. Paris 1911.
- Denkert A.* »Zeitgemässe Technik im Wassermesserbau«. »Das Gas- und Wasserfach« **71**, Nr. 32 (1928).
- Eggers G.* Dipl.-Ing. »Neuere Bauarten motorischer Wassermesser«. »Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure« 1929, Nr. 16.
- Germer W. E.* Obering. »Die Venturimessung für Flüssigkeiten und Gase«. Mannheim - Waldhof 1926.
- Götting H.* Dipl.-Ing. »Empfindlichkeit von Wassermessern und Erfassung der abgegebenen Wassermengen«. »Das Gas- und Wasserfach« **76**, Nr. 50 und 51 (1933).
- Grunwald A.* Dr.-Ing. »Über das Wesen der Druckdifferenzmessung. Ein Beitrag zur Lösung der Frage: Staurand, Düse oder Venturirohr?«. Berlin 1925.
- Kirschmer O.* Dr.-Ing. »Vergleichs-Wassermessungen am Walchenseewerk«. »Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure« **75**, Nr. 17 (1931).
- Kirschmer O.* Dr.-Ing. und *Esterer B.* Dipl.-Ing. »Die Genauigkeit einiger Wassermessverfahren«. »Zeitschrift des Vereines Deutscher Ingenieure« **74**, Nr. 44 (1930).
- Kleemann* Stadtbaurat. »Windkessel und Wassermesser«. »Das Gas- und Wasserfach« **75**, Nr. 16 (1932).
- Perot A.* et *Michel-Levy H.* »Essais de compteur d'eau«. »Bulletin du Laboratoire d'essais du Conservatoire National des Arts et Métiers«. 8^o, str. 28. Paris 1906.
- Popielski Wacław* inż. »O wodomierzach sprzężonych z nieodciążonym zaworem sprężynowym«. »Gaz i Woda« **14**, Nr. 4 (1934).
- Ruppel G.* Dipl.-Ing. »Strömungsmessung und Druckrückgewinn mit dem Siemens-Venturi-Einsatz«. »Siemens-Zeitschrift« **12**, Nr. 1 (1932).
- Troskolanski Adam Tadeusz* inż.-mech. »O wodomierzach sprzężonych, ich działaniu i budowie«. »Gaz i Woda« **13**, Nr. 1—3 (1933).
- Woldt P.* Ing. »Umschaltventile für Wassermesserkombinationen«. »Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung« 1910, Nr. 38.

III. Wybór właściwego typu wodomierza.

Z obowiązku legalizacji wypływa konieczność zgłaszania wodomierzy w *Głównym Urzędzie Miar* celem uzyskania aprobaty typu; jedynie bowiem wodomierze, których typ uzyskał aprobatę *Głównego Urzędu Miar*, mogą być legalizowane. Swoboda wyboru typu wodomierza przez zakłady wodociągowe jest tem samem ograniczona ilością typów dopuszczonych przez *Główny Urząd Miar* do legalizacji. Stan ten nie zwalnia jednakże zakładów wodociągowych od przeprowadzania badań typu we własnym zakresie. Spośród kilku dopuszczonych do legalizacji typów jedne lepiej inne gorzej odpowiadają własnościom mechanicznym i chemicznym wody, ożywiającej daną sieć wodociągową. Pozatem do wyrobu części składowych wodomierza pewnego typu mogą być dopuszczone różne materiały, umożliwiające stworzenie typu najbardziej odpowiedniego dla danych warunków lokalnych. Zmieniające się w znacznym stopniu zawartości manganu, żelaza, wapnia, bezwodnika węglowego i innych pierwiastków lub związków chemicznych w wodzie, przepływającej przez wodomierze, a ponadto niszcząca działalność prądów walejsających się (bładzących) zmuszają zakłady wodociągowe do stawiania specjalnych wymagań wytwórcom. Obiór właściwego typu wodomierza stanowi poważne zagadnienie natury ekonomicznej. Im typ jest racjonalniej obrany tem trwałość zalet mierniczych większa, a co zatem idzie okres pracy wodomierza w sieci jest dłuższy, a koszty naprawy mniejsze.

Przeprowadzenie systematycznych *badań naukowo-doświadczalnych* wchodzi w zakres prac oddziału wodomierzy w *Głównym Urzędzie Miar*. Niezależnie od powyższych badań, które nie mogą uwzględnić wpływu wszystkich możliwych czynników lokalnych na działanie wodomierzy, zakłady wodociągowe powinny, zdaniem mojem, przeprowadzać następujące badania:

1) Bez względu na to, czy wodomierze są nabywane w stanie legalizowanym¹⁾, czy też nie, powinny być sprawdzone po nadejściu z wytwórni.

Wodomierze są wprawdzie przyrządami, nadającymi się do transportu, jednakże niezawsze służą

kolejowa obchodzi się właściwie z przesyłkami, zawierającymi narzędzia miernicze. W czasie transportu kolejowego wskutek uderzenia pewne części składowe mogą ulec uszkodzeniu lub nawet zniszczeniu, organ regulujący wskutek silnego wstrząsu może zmienić swe położenie i t. p. Włączanie w sieć wodomierzy niesprawdzonych powoduje tylko niepotrzebne wydatki, spowodowane reklamacjami.

Wyniki sprawdzenia powinny być odnotowane i przechowane.

2) O ile wodomierz wskutek reklamacji lub po upływie normalnego okresu pracy został wyjęty z sieci, powinien być również sprawdzony. Przy wyjmowaniu wodomierza z sieci należy zachować najdalej idącą ostrożność. Nie należy go przechylać, celem usunięcia zeń wody. Po wyjęciu z sieci na obadwa jego króćce wlotowy i wylotowy należy nakręcić czapeczki nagwintowane, lub też wstawić pomiędzy króćce a łączniki płytki, któreby uniemożliwiły wypływ wody z wodomierza. W czasie przewożenia do stacji wodomierzowej wodomierze powinny być ustawione lub zawieszane w tem samym położeniu, w jakim pracowały w sieci. W czasie transportu wodomierze należy chronić od wstrząsów. W okresie, poprzedzającym sprawdzenie, wodomierz powinien leżeć w magazynie w tem samym położeniu, co w sieci. Przy zamocowywaniu wodomierza w uchwycie stołu mierniczego, należy zachować te same ostrożności co i przy wyjmowaniu z sieci.

Spełnienie powyższych zaleceń daje gwarancję, iż własności miernicze wodomierza w drodze od miejsca wbudowania do miejsca sprawdzenia nie uległy zmianie.

Sprawdzenie wodomierza powinno obejmować:

- 1) określenie jego przepuszczalności,
- 2) wyznaczenie błędów wskazań przy natężeniach przepływu, ustalonych dla danego systemu i modelu wodomierza w instrukcji legalizacyjnej,
- 3) wyznaczenie rozruchu i ew. dolnej granicy obszaru mierniczego.

Powyższe wyniki sprawdzenia, porównane z wynikami, przeprowadzonymi przed wbudowaniem, przedstawiają obraz zmienności własności hydraulicznych i mierniczych wodomierza po pewnym okresie pracy w sieci.

Prowadząc badania powyższe systematycznie i odnotowując otrzymane wyniki, zakład wodociągowy może zebrać niezwykle ciekawy i cenny materiał statystyczny, stanowiący niezawodną pod-

¹⁾ Rozporządzenie Min. Przem. i Handlu z dn. 22 lipca 1932 r. o wprowadzeniu obowiązku legalizacji narzędzi mierniczych dopuszcza możliwość przechowywania na sprzedaż i sprzedaży wodomierzy legalnych bez uprzedniej ich legalizacji (Dz. U. R. P. z dn. 9/8 1932 r. Nr. 68 poz. 628).

stawę do wyboru właściwego dla danych warunków miejscowych typu wodomierza.

Literatura:

Hache, »Wassermesser. Eine Studie zur Beurteilung und Auswahl von Wassermessern«. 8^o, S. 96. Leipzig.

IV. Dobór wielkości wodomierza w zależności od warunków zapotrzebowania wody.

Stosowanie w gospodarce wodociągowej typów wodomierzy, których budowa i materiały konstrukcyjne najbardziej odpowiadają lokalnym warunkom pracy, nie wyczerpuje w zupełności zagadnienia racjonalnej gospodarki wodomierzowej. Niemniej ważnym zagadnieniem jest wyznaczenie *średnicy wodomierza* odpowiednio do wielkości i zmienności zapotrzebowania wody.

Stosowanie wodomierzy zbyt dużych dla danych warunków, zwiększa koszty inwestycyjne i zmniejsza dokładność pomiaru w okresach mniejszego zapotrzebowania wody. Wstawianie w sieć wodociągową wodomierza o średnicy za małej, prowadzi do przeciążenia wodomierza, a tem samem do przedwczesnego zużycia jego części czynnych.

Przeciążenie wodomierzy powoduje zatem wzrost wydatków na wymianę i naprawę wodomierzy, niekiedy zaś prowadzi nawet do ich zniszczenia. Przedwczesne i nierównomierne zużycie się osi, łożysk i kółek zębatach powoduje wzrost oporów mechanizmu, a tem samem szybki zanik zalet mierniczych wodomierza. Oczywiście jest rzeczą, iż wodomierze o wzrastającym momencie oporu wskazują z błędami ujemnymi, przynosząc straty zakładowi wodociągowemu.

Przeciążenie wodomierza może być spowodowane nie tylko przepuszczeniem przezeń zbyt dużej ilości wody w pewnym okresie czasu, lecz również niewłaściwymi warunkami zasilania. Gdy np. przyamykami częściowo zawór zasuwowy, umieszczony bezpośrednio przed wodomierzem śrubowym, możemy spowodować zupełne zniszczenie jego części czynnych wskutek wysadzenia wirnika śrubowego z łożysk przez działanie strumienia, zasilającego łopatkę skośnie z prędkością kilkunastokrotnie większą od średniej prędkości przepływu wody w przewodzie.

O wyborze wielkości wodomierza powinny decydować w zasadzie *normy obciążeń dopuszczalnych*, podane przez wytwórnice. Niemał wszystkie katalogi wodomierzowe zawierają wartości licz-

bowe t. zw. *dopuszczalnego obciążenia trwałego*, zwanego również *dopuszczalnym obciążeniem dobowym* oraz *obciążenia przejściowego*, które wg. interpretacji niektórych firm odpowiada *obciążeniu szczytowemu*, wg. innych zaś *obciążeniu godzinowemu*. Wartości liczbowe podawanych norm nie odpowiadają niestety nowoczesnym wskazaniom praktyki wodomierzowej. Interpretowanie t. zw. *dopuszczalnych obciążeń trwałych* w sposób dosłowny doprowadziłoby do przedwczesnego zużycia wodomierza; natomiast przestrzeganie norm, określających *najwyższe dopuszczalne obciążenie* wodomierza, podawane w katalogach, jako *obciążenie przejściowe*, doprowadziłoby do wbudowania wodomierzy o średnicach znacznie większych, a zatem wodomierzy dla danych warunków nieodpowiednich, bo za mało czułych.

Zagadnienie to będą zapewne normowały w sposób wyczerpujący nowe przepisy o warunkach legalizowania wodomierzy.

Przestrzeganie w całej rozciągłości norm, zalecanych przez projektowane przepisy, jest możliwe tylko wówczas, gdy zakład wodociągowy zaopatrzony jest w przyrządy, rejestrujące graficznie przebieg zmienności natężeń przepływu w wodomierzach silnikowych, instalowanych w poszczególnych nieruchomościach.

Przyrządy, umożliwiające zdjęcie wykresu, podającego zależność natężenia przepływu od czasu, należy przede wszystkim umieszczać w posesjach, w których może zaistnieć natężenie przepływu niewspółmiernie wysokie w porównaniu z zużyciem dobowym czy też miesięcznym. Wypadki takie zachodzą w internatach i koszarach, gdzie w czasie mycia zapotrzebowanie wody wzrasta tak silnie, iż przekracza najwyższe dopuszczalne obciążenie wodomierza. O wyborze wielkości wodomierza w podobnych wypadkach powinno decydować nie miesięczne zużycie wody, lecz najwyższe chwilowe zapotrzebowanie.

Dużą ostrożność w wyborze wielkości wodomierza należy również zachować wówczas, gdy na terenie posesji znajduje się jakiś zakład przemysłowy, zakład kąpielowy, stajnie lub też zachodzą inne jakiegoś okoliczności, powodujące nagłe zwiększenie zapotrzebowania wody w pewnych porach dnia.

W pozostałych wypadkach wystarcza porównanie zużycia miesięcznego z normami *dopuszczalnego obciążenia miesięcznego*. Normy te są już umieszczane w polskich katalogach wodomierzowych.

Literatura:

Lohmann H. »Einfluss von Schiebern auf die Anzeige von Woltman-Wassermessern«. »Das Gas- und Wasserfach« **77**, Nr. 22 (1934).

Troskoleński Adam Tadeusz inż.-mech. »O projektowanych zmianach w przepisach wodomierzowych«. »Gaz i Woda« **13**, Nr. 6 (1933).

V. Wodomierze mieszkaniowe.

Od czasu do czasu pojawiają się projekty wprowadzenia *wodomierzy mieszkaniowych*, umożliwiających pomiar wody, zużytej przez poszczególnych mieszkańców. W razie wprowadzenia tego systemu, opłaty za wodę uiszczałby lokator, a zatem właściwy jej konsument, podobnie zresztą, jak za gaz i energię elektryczną. Właściciel domu ponosiłby tylko koszty, związane z polewaniem podwórza, chodników i jezdnii. Projekty te znajdują żywy oddźwięk wśród właścicieli domów czynszowych, zamieszkałych przez uboższą ludność. Zdarzają się bowiem wypadki, iż właściciel domu uiszcza opłaty za wodę, z której korzystają lokatorzy, nie płacący komornego od szeregu miesięcy, a nawet czasem lat.

Powyższym argumentom, niewątpliwie słusznym z punktu widzenia interesów właścicieli domów czynszowych, można jednak przeciwstawić następujące wady tego systemu:

1) Wodomierze zaczynają wskazywać przy natężeniu przepływu, odpowiadającemu rozruchowi. Nieuczciwy konsument, zapoznawszy się z tą własnością wodomierza, będzie pobierał wodę, otwierając nieznacznie kurek tak, by nie wprowadzić w ruch mechanizmu wodomierza. Gdyby nawet nie zachodziła świadoma chęć pobierania wody poniżej granicy rozruchu, objętości wskazywane przez *wodomierz mieszkaniowy* będą znacznie mniejsze od rzeczywistego zużycia wody, ponieważ częstokroć wodomierz będzie działał przy natężeniach przepływu, mniejszych od dolnej granicy obszaru mierniczego.

Zwiększenie różnicy pomiędzy ilością wody sprzedawanej na podstawie wskazań wodomierzy i dostarczanej do sieci miejskiej, doprowadziłoby do podwyższenia ceny za wodę. Podywyżka ta uderzyłaby przede wszystkim w uczciwych odbiorców wody, stanowiąc tem samem premję dla odbiorców, świadomie działających na szkodę zakładu wodociągowego.

2) Wskutek znacznego zwiększenia ilości wodomierzy, wzrosłyby koszty administracyjne zakładu wodociągowego oraz koszty, związane z utrzymaniem wodomierzy w odpowiednim stanie,

a to w następstwie musiałoby doprowadzić do podwyższenia ceny wody.

3) Zakładanie *wodomierzy mieszkaniowych* w nowo wznoszonych budynkach zwiększyłoby znacznie koszty urządzenia domowej sieci wodociągowej, wskutek tego, iż najprostszymi i najtańszymi systemem dołączania urządzeń wodociągowych do poszczególnych przewodów pionowych musiałby być zastąpiony systemem, złożonym z przewodów pionowych głównych i odgałęzień poziomych. Wprowadzenie zaś *wodomierzy mieszkaniowych* w starych domach byłoby uzależnione od dokonania gruntownych przeróbek nie tylko sieci domowej, lecz i samego budynku, co pociągnęłoby za sobą olbrzymie koszty.

4) Wprowadzenie obowiązku stosowania *wodomierzy mieszkaniowych* spowodowałoby konieczność wydania na ten cel kilkudziesięciu milionów złotych, które musiałby pokryć najszersze warstwy ludności w sposób bezpośredni lub pośredni.

5) Ogół mieszkańców, korzystających z urządzeń wodociągowych, musiałby uiszczać stałe opłaty za wynajem wodomierzy; wskutek wysokich kosztów konserwacji wodomierzy stawki te stanowiłyby poważną część należności za wodę.

6) W okresach depresyj gospodarczych istnienie *wodomierzy mieszkaniowych* obniżyłoby znacznie poziom higieny wśród mniej zamożnych sfer społeczeństwa.

Z powyższych rozważań wynika, iż system pobierania opłat za zużytą wodę na podstawie wskazań wodomierzy, umieszczonych w przewodach, zasilających całą nieruchomość, przedstawia z punktu widzenia własności miernicznych wodomierzy, poważne zalety.

Gdy w domu czynszowym istnieje jakieś przedsiębiorstwo (np. pralnia, zakład kąpielowy i t. p.), pobierające znaczniejsze ilości wody, wówczas stosuje się wodomierze umieszczone na odgałęzieniu zasilającym dane przedsiębiorstwo. Ponieważ wskazania t. zw. *pod-wodomierzy* stanowią podstawę rozrachunku pomiędzy właścicielem nieruchomości a lokatorem, wodomierze te powinny odpowiadać postanowieniom Dekretu o miarach.

VI. Zmienność wskazań wodomierzy, pracujących w sieci.

Wodomierze są przyrządami mierniczymi, zmieniającymi stosunkowo szybko swe własności

miernicze, przyczem najczęściej rejestrują z biegiem czasu mniejsze objętości wody od tych, jakie w rzeczywistości przez nie przepłynęły. Pogarszanie się dokładności wskazań zachodzi zazwyczaj nie wskutek wad konstrukcyjnych lub niedokładności wykonania, lecz wskutek działania wody, przepływającej przez wodomierze. Woda, ożywiająca sieć wodociągową, nie jest bezwzględnie czysta. Nowoczesne nawet metody oczyszczania wody nie mogą usunąć całkowicie zawartości czynników, niszczących części czynne wodomierza, jak mangan i żelazo, oraz związków wapnia i magnezu, tworzących osady i inkrustacje wewnątrz jego osłony. Czynnikiem niemniej szkodliwym dla wodomierzy jest zawarty w wodzie bezwodnik węglowy, który rozkłada części miedziane, tworząc z cynkiem węglany cynku. Woda unosi pozatem drobne części stałe np. ziarenka piasku, płatki rdzy i t. p. i zawiesiny np. szczątki

uszczelnień konopnych, które częściowo zatrzymują się na sitkach ochronnych, częściowo zaś dostają się do wnętrza wodomierza i hamują ruch części czynnych. Wskutek hamującego działania zawieszin i osadów, wodomierze po pewnym czasie wskazują mniejsze objętości wody niż te, które przez nie przepłynęły, przyczem częstokroć uchybienia ich przekraczają znacznie granice obiegowe na niekorzyść zakładu wodociągowego.

Fakt ten stwierdzają niezliczone ekspertyzy, przeprowadzane we wszystkich krajach.

W 1932 r. *Miejscowy Urząd Miar w Krakowie* przeprowadził ekspertyzę 399 sztuk wodomierzy skrzydełkowych wielostrumieniowych syst. E. Schinzel, stanowiących typ przestarzały i obecnie wycofywany zupełnie z użycia. Wyniki tej ekspertyzy zostały zestawione w poniższej tablicy:

Wyniki ekspertyz wodomierzy, przeprowadzonych przez <i>MUM</i> w <i>Krakowie</i>													
Ilość wodomierzy sprawdzonych	Zalegalizowano	Zbrakowano									Nierzetelne		
		w granicach uchybień obiegow.	Błąd wskazań ε w %					martwe $\varepsilon = -100\%$	z innych powodów	Razem	na niekorzyść		
			$\leq +10$	≥ -10	≥ -20	≥ -50	≥ -100				wodociągu	konsumenta	Razem
399	54	178	6	29	12	8	26	48	40	345	121	6	127

Ilość wodomierzy nierzetelnych na niekorzyść zakładu wodociągowego wynosiła około 30% ogólnej ilości wodomierzy sprawdzonych, podczas gdy wodomierzy nierzetelnych na niekorzyść konsumenta tylko 1,5%.

Właściwy obraz strat wodociągu daje wykres, przedstawiający pola nierzetelności²⁾ wodomierzy. Z wykresów, sporządzonych dla 121 wodomierzy nierzetelnych wynika, iż stosunek pól, położonych ponad odciętą $+6\%$, do pól położonych poniżej odciętej -6% wynosi 1:1134.

²⁾ Granice uchybień wodomierzy, zgłaszanych do legalizacji, wynoszą 20%. Pole, ograniczone prostymi $e = +20\%$ i $e = -20\%$ oraz rzędniami, odpowiadającymi natężeniom przepływu Q_a i Q_{max} , nazywamy polem dokładności wskazań.

Granice uchybień obiegowych wynoszą 60%. Pole, ograniczone prostymi $e = +60\%$ i $e = -60\%$ oraz rzędniami, odpowiadającymi natężeniom przepływu Q_a i Q_{max} , nazywamy polem rzetelności wskazań.

Polem nierzetelności nazywamy powierzchnię, ograniczoną krzywą błędów, prostą $e = +60\%$ lub $e = -60\%$, oraz rzędną, odpowiadającą natężeniu przepływu Q_a lub Q_{max} .

Q_a oznacza dolną granicę dokładności, Q_{max} najwyższe dopuszczalne obciążenie wodomierza.

Najczęściej zażalenia wnoszone są przez odbiorców wody, którzy przyzwyczajwszy się do opłat, odpowiadających tylko części rzeczywistego zużycia wody, podają w wątpliwość wskazania wodomierza nowo wbudowanego. W tych natomiast wypadkach, w których rzeczywiście zachodzi nadmierne zużycie wody, winę przypisuje się najczęściej wodomierzowi, chociaż istotną przyczyną nadmiernych wskazań leży w marnotrawstwie wody lub też w nieszczelnościach domowej instalacji wodociągowej. Największa ilość reklamacyj co do dokładności działania wodomierzy przypada na miasta, w których stosunkowo niedawno wprowadzono system pobierania opłat na podstawie wskazań wodomierzy. Częste i w przeważnej mierze nieuzasadnione reklamacje utrudniają zakładowi wodociągowemu spełnianie nadzoru technicznego nad wodomierzami, wprowadzając w czynności, charakteryzujące się pewną prawidłowością, czynnik przypadku; pozatem prowadzą do zwiększenia kosztów eksploatacyjnych nawet wówczas, gdy koszty ekspertyzy ponosi odbiorca wody.

Stan ten, utrudniający w wysokim stopniu gospodarkę wodomierzową, posiada charakter przemijający. Po zalegalizowaniu *wodomierzy przechodnio-legalnych* zgodnie z postanowieniami przepisów przechodnich o warunkach legalizowania wodomierzy (POM poz. 2,745/1), ilość reklamacyj będzie się stopniowo zmniejszała. Czynnikiem, przyczyniającym się do zmniejszenia zażaleń, może być również zaznajomienie odbiorców wody z typowymi przykładami marnotrawstwa wody, które najczęściej jest przyczyną nadmiernych wskazań wodomierzy. Najskuteczniejszym jednak środkiem, zdaniem moim, byłoby umieszczenie w miejscowych przepisach wodociągowych postanowienia, iż wodomierze zakwestjonowane przez odbiorców będą zgłaszane do ekspertyzy urzędowej. Wyniki ekspertyz, przeprowadzanych przez niezainteresowane w sporze organa Administracji Miar, w ogromnej większości wypadków wykażą niesłuszność zażaleń i doprowadzą tem samem do wzrostu zaufania społeczeństwa do zakładu wodociągowego. Leży zatem w interesie zakładów wodociągowych, aby ustał niewłaściwy stosunek do ekspertyz urzędowych, objawiany przez niektóre z tych zakładów w obronie fałszywie pojętego prestiżu.

Literatura:

Masing G. Dr. »Korrosion von Messing in Wassermessern«. »Wasser und Gas« 17, Nr. 6 (1926).

VII. Nadzór techniczny nad wodomierzami.

Zmieniające się czasem wskazania wodomierzy i to, jak praktyka wykazuje, zmieniające się niemal zawsze na niekorzyść zakładu wodociągowego, zmuszają kierownictwo zakładu do umiejętnego ujęcia gospodarki wodomierzowej.

W ciężkim okresie gospodarczym, jaki obecnie przeżywamy, systematyczny nadzór nad wodomierzami, pracującymi w sieci, jest zagadnieniem ekonomicznem pierwszorzędno znaczenia dla każdego zakładu wodociągowego.

Nadzór ten odbywa się w sposób trojaki:

- a) przez perjodyczne wyjmowanie wodomierzy z sieci (bez względu na ich stan), połączone z reguły z naprawą, wzorcowaniem i legalizacją,
- b) przez sprawdzanie wodomierzy w miejscu wbudowania,
- c) przez badanie zmienności obciążeń wodomierzy, pracujących w sieci i porównywanie otrzymania-

nych wyników z normami dopuszczalnych obciążeń.

A. Utrzymywanie wodomierzy w należyтым stanie przez wyjmowanie ich z sieci, gruntowną naprawę i wzorcowanie stanowi najpewniejszą, najbardziej niezawodną i niezastąpioną metodę, będącą podstawą racjonalnej gospodarki wodomierzowej.

Metoda ta spełnia swój cel wówczas, gdy:

- a) naprawa dokonywana jest umiejętnie,
- b) wzorcowanie odznacza się starannością i dokładnością, wymaganą przez przepisy o warunkach legalizowania wodomierzy,
- c) okresy pracy wodomierzy w sieci są dostosowane do własności mechanicznych i chemicznych wody, ożywiającej sieć wodociągową.

To ostatnie zagadnienie normują w pewnej mierze przepisy wodomierzowe, ustalające *okres ważności cechy* na pięć lat, licząc od dnia 1 stycznia tego roku, w którym cecha legalizacyjna została nałożona. Praktycznie biorąc, okres ważności cechy zawarty jest w granicach od 4 do 5 lat.

W zakładach wodociągowych, przodujących w zakresie gospodarki wodomierzowej, okresy pracy wodomierzy są obierane na podstawie długotrwałych i gruntownych badań, ustalających wpływ rozmaitych czynników na własności mechaniczne i miernicze wodomierzy. Przeciętnie okres pracy wodomierzy pojedynczych nie przekracza trzech lat, wodomierzy sprzężonych — dwu lat.

Jako zasadę należy przyjąć, iż zgłoszenie wodomierza do legalizacji powinno być poprzedzone gruntowną jego naprawą nawet w tym wypadku, gdy błędy wskazań po pełnym okresie pracy nie przekraczają granic uchybień legalizacyjnych. Chodzi bowiem o to, by błędy wodomierza w okresie ważności cechy legalizacyjnej nie przekroczyły granic uchybień obiegowych.

Metody sprawdzania wodomierzy w stacjach wodomierzowych są szczegółowo opisane w *Instrukcji o sposobie sprawdzania wodomierzy* (POM poz. 3,742).

Na pograniczu pomiędzy powyższą metodą a metodami sprawdzania wodomierzy w miejscu wbudowania znajduje się t. zw. *metoda hamburska*, polegająca na sprawdzaniu wodomierzy na układach mierniczych, umieszczonych w przystosowanych do tego celu samochodach.

Metoda hamburska, zdaniem moim, nie ma wielkiej racji bytu. Jako metoda przybliżona jest kosztowniejsza od metod sprawdzania wodomierzy w miejscu wbudowania, jako metoda wyłączna jest

niewystarczająca. Ograniczenie bowiem nadzoru technicznego do sprawdzania wodomierzy *metoda hamburską* jest niemożliwe z następujących względów:

1) W podręcznym warsztacie, umieszczonym w samochodzie, nie można dokonywać gruntownej naprawy wodomierzy.

2) Sprawdzanie wodomierzy wskutek nieodpowiednich warunków zasilania i nieznacznych objętości użytecznych zbiorników mierniczych nie odznacza się wystarczającą dla praktyki wodociągowej dokładnością.

B. Sprawdzanie wodomierzy w miejscu w budowania może odbywać się przy pomocy jednej z trzech poniżej opisanych metod.

Metoda pierwsza, najstarsza, polega na porównywaniu wskazań wodomierza z objętością wody, jaka wpływa w pewnym okresie czasu do pojemnika, przenieszonego lub przewożonego od wodomierza do wodomierza przez funkcjonariuszy zakładu wodociągowego. Prymitywna ta metoda została zupełnie zarzucona z następujących powodów:

1) ponieważ objętość pojemnika wynosiła od 10 do 20 litrów, przeto w czasie jednego pomiaru wskazówka środkowa wodomierza mogła wykonać najwyżej 1/10 do 1/5 części pełnego obrotu, co obciążało odczyt stanu wodomierza poważnym błędem;

2) w czasie dokonywania pomiaru dopływ wody do nieruchomości musiał być odcięty;

3) używanie pojemnika o dość znacznej pojemności było z wielu względów niedogodne, szczególnie wówczas, gdy w miejscu w budowania wodomierza nie było otworu ściekowego.

Druga metoda, wprowadzona przez *Vollmar'a*, dyrektora zakładów wodociągowych w Dreźnie, polega na porównaniu wskazań *wodomierza użytkowego* ze wskazaniami *wodomierza kontrolnego*, umieszczonego przed lub poza wodomierzem sprawdzanym. Metoda ta znana jest pod nazwą *metody drezdeńskiej*.

W pierwszych latach po wprowadzeniu *metody drezdeńskiej* sprawdzanie wodomierza odbywało się w sposób następujący:

Po zamknięciu kurków dopływowego i odpływowego, wyjmowano wodomierz, a do swobodnych wylotów przewodu zasilającego przykręcano węże gumowe, pomiędzy które wstawiano szeregowo *wodomierz użytkowy* i *wodomierz kontrolny*. Sposób ten pochłaniał jednakże wiele czasu i powodował przerwy w dopływie wody do posesji. Dlatego też

w zakładach wodociągowych, stosujących powyższą metodę, wprowadzono z biegiem czasu kurki specjalnej konstrukcji, składające się z kurka głównego wolno-przelotowego i dwu kurków stożkowych, z których jeden umieszczony jest przed, drugi poza organem zamykającym zaworu odpływowego. Do kurków bocznych przylacza się węże gumowe, w których ciąg wstawia się *wodomierz kontrolny*. Woda, zasilająca daną nieruchomość, przepływa przez oba dwa wodomierze, omijając zawór odpływowy wolno-przelotowy.

Metoda sprawdzania *wodomierzy użytkowych* za pomocą *wodomierzy kontrolnych*, które można zainstalować w przyrządy rejestrujące przebieg zmienności natężeń przepływu, prowadzi do wyników dość dokładnych. Wprowadzanie jej wymaga zamiany zaworów odpływowych zwykłych na zawory specjalnej konstrukcji.

Metodę drezdeńską można stosować zasadniczo przy sprawdzaniu wodomierzy o średnicach $d \leq 40$ mm; jednakże ze względu na ograniczony przekrój przelotowy kurków bocznych w wodomierzach o przepuszczalności $Q_n > 7$ m³/h nie możemy osiągnąć natężeń przepływu, odpowiadających górnej części obszaru mierniczego.

Metoda drezdeńska posiada następujące zalety:

1) wodomierz jest sprawdzany w takich warunkach, w jakich pracuje,

2) sprawdzanie wodomierza nie powoduje konieczności wyjęcia go z sieci,

3) wodomierz objętościowy kontrolny, odznaczający się wyższą czułością niż wodomierz skrzydełkowy użytkowy, może służyć do wykrycia nie szczelności w domowej instalacji wodociągowej.

Natomiast wady *metody drezdeńskiej* są następujące:

1) *kontrolny wodomierz objętościowy* jest przyrządem mierniczym kilkakrotnie mniej dokładnym od *zbiornika mierniczego*, stanowiącego układ odniesienia przy dokonywaniu pomiarów w stacji wodomierzowej;

2) dokładność wskazań *wodomierza kontrolnego* może ulec pogorszeniu w czasie przeprowadzania pomiarów (np. przez zanieczyszczenie zawiesinami), o czym sprawdzający może przekonać się dopiero po powrocie do pracowni sprawdzania wodomierzy i po porównaniu wskazań wodomierza ze wskazaniami zbiornika mierniczego;

3) sprawdzanie wodomierza odbywa się w warunkach nieodpowiednich dla dokonywania pomiarów (brak dostatecznego oświetlenia, wilgoć pomieszczenia i t. p.);

4) okres sprawdzania wodomierza jest dość długi. Jeśli sprawdzanie wodomierza ma na celu tylko porównanie jego wskazań z wodomierzem kontrolnym, pomiar musi trwać conajmniej tak długo, by wskazówka, odpowiadająca najmniejszym objętościom, zatoczyła dwa pełne obroty. Ponieważ jeden pełny obrót środkowej wskazówki w wodomierzach o średnicy $d \leq 40 \text{ mm}$ odpowiada 100 l, przeto najmniejsza ilość wody, jaką musimy przepuścić przez wodomierz, odpowiada zużyciu dobowemu posesji, zamieszkałej przez cztery osoby (50 l na dobę i mieszkańca). Gdy natomiast wodomierz kontrolny zaopatrzone jest w przyrząd rejestrujący wykreśli przebieg zmienności przepływu, wówczas okres sprawdzania powinien trwać conajmniej dobę. A zatem funkcjonariusz zakładu wodociągowego musi conajmniej dwukrotnie przybyć na miejsce wbudowania wodomierza.

5) otrzymane wyniki sprawdzania mają charakter przybliżony i skutek tego nie mogą stanowić podstawy przy załatwianiu reklamacyj odbiorców wody.

Trzecia metoda, wprowadzona również przez drezdeński zakład wodociągowy, oparta jest na stwierdzonej doświadczalnie zależności pomiędzy wartością liczbową dolnej granicy obszaru mierniczego Q_a , a wartością liczbową rozruchu Q_c . W przybliżeniu:

$$Q_a = 2 Q_c.$$

Ustaliwszy doświadczalnie wartość Q_c , możemy z pewnym przybliżeniem określić wartość Q_a , stanowiącą jeden z najbardziej charakterystycznych wyróżników metrologicznych wodomierza.

Określenie rozruchu odbywa się zapomocą manometru nastawnego, zaopatrzonego w zespół dysz miernicznych wypływowych o różnych przepuszczalnościach. Zasada pomiaru polega na proporcjonalności natężeń wypływu do pierwiastka kwadratowego z wysokości słupa wody, jaki ustala się w rurce manometrycznej. Natężenie wypływu odczytuje się bezpośrednio na wywzorcowanej doświadczalnie skali manometru. Stosowanie tej metody jest możliwe tylko wówczas, gdy poza wodomierzem znajduje się zawór z kurkiem bocznym, do którego wylotu przykręca się wąż gumowy, połączony z manometrem nastawnym. Woda uchodzi z manometru

do podstawionego naczynia. Ponieważ natężenia przepływu przy sprawdzaniu rozruchu nie przekraczają 400 l/h, a okres sprawdzania wynosi kilkanaście sekund, przeto objętość wody, jaka uchodzi z manometru w czasie pomiaru wynosi zaledwie kilka litrów.

Powyższa metoda posiada tę zaletę, iż pomiary może przeprowadzać jeden człowiek przy pomocy przyrządu o niewielkich rozmiarach (długość manometru wynosi od 300 do 400 mm, ciężar łącznie z węzłem gumowym — od 0,8 do 1,0 kg). Wyznaczanie rozruchu wodomierzy może być przeprowadzane przez inkasentów, odczytujących okresowo stany wodomierzy. Pozatem metoda ta posiada wybitnie cechy metody przybliżonej i skutek tego nie zachodzi obawa, by jej zakres stosowalności i znaczenie mogły przekroczyć właściwe ramy. Możliwość ta istnieje natomiast przy sprawdzaniu wodomierzy użytecznych przy pomocy wodomierzy kontrolnych.

Dwie ostatnie opisane metody są najbardziej rozpowszechnione w Niemczech, gdzie stosuje się je równocześnie ze sprawdzaniem wodomierzy w stacjach wodomierzowych.

Stosowanie metod drezdeńskich sprawdzania wodomierzy jest godne zalecenia w tych zakładach wodociągowych, w których stany wodomierzy odczytuje się w dłuższych odstępach czasu np. co kwartał. Przy odczytywaniu stanów wodomierzy co miesiąc, rentowność metod drezdeńskich jest wątpliwa, ponieważ koszty utrzymania wzgl. powiększenia wykwalifikowanego personelu mogą pochłonąć oszczędności, uzyskane przez wybudowanie z sieci wodomierzy, których czułość, a tem samem i dokładność wskazań uległy pogorszeniu.

C. W zakresie nadzoru technicznego wodomierzy wchodzi również porównywanie obciążeń rzeczywistych, przypadających na różne okresy czasu (godzinę, dobę i miesiąc) z normami dopuszczalnych obciążeń, ustalonych w przepisach wodomierzowych. Sprawę tę omawialiśmy w rozdziale IV.

Literatura:

Baese. »Wassermessung und Wassermesser-Prüfmethoden«. »Wasser und Gas« 18, Nr. 15 (1928).

Born Kurt Ziv.-Ing. »Neue Apparate zur Bekämpfung von Wasserverlusten«. »Deutsche Licht- und Wasserfachzeitung« Nr. 23 (1925).

Düvel. »Fahrbare Prüfstationen für Wassermesser«. »Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung« Nr. 13 (1913).

Eggers G. Dipl.-Ing. »Neue Geräte und Einrichtungen für die Betriebsüberwachung von Wasserversorgungsanlagen«. Heft 1 der Schriftenreihe »Messtechnik und Betriebsüberwachung in Wasserwerken« Berlin 1930.

Eggers G. Dipl.-Ing. »Prüfeinrichtungen für Wassermesser«, Siemens Jahrbuch 1930.

Knühl. »Prüfung von Wassermessern auf dem Reihenprüftisch«, »Das Gas- und Wasserfach« **76**, Nr. 49 (1933).

Mithing. »Systematische Wassermesserpfege, eine wichtige Betriebsaufgabe zur Erhöhung der Rentabilität der Wasserwerke«, »Das Gas- und Wasserfach« **76**, Nr. 49 (1933).

Schönbrunner E. »Das Kontrollmessersystem im Wiener Wasserwerke«, »Ztschr. d. österr. Gas- und Wasserfachmännern« **71**, Nr. 5 (1931).

Vollmar. »Einschränkung der Wasserverluste und das hierzu in Dresden geübte Verfahren«, »Das Gas- und Wasserfach« **65**, Nr. 49—51 (1922).

Vollmar. »Neuerungen im Wasserwerksbetrieb«, »Das Gas- und Wasserfach« **70**, Nr. 29 (1927).

Vollmar und Baeze. »Das Dresdner Verfahren der örtlichen Wassermesser-Untersuchung und der Aufsuchung von Wasserverlusten in den Privatleistungsanlagen«, »Das Gas- und Wasserfach« **72**, Nr. 15 (1929).

Vollmar und Baeze. »Die Einschränkung der Wasserverluste insbesondere bei grossen Wassermessern«, »Das Gas- und Wasserfach« **68**, Nr. 23 (1925).

Wentzell Fr. Obering. »Ein neues Verfahren zur Kontrolle von Hauswassermessern im Leitungsnetz«, Reuther-Mitteilungen Nr. 31.

Wentzell Fr. Obering. »Werkwiderstand von Wassermessern«, »Das Gas- und Wasserfach« **76**, Nr. 45 (1933).

VIII. Wymagania, którym powinny odpowiadać wodomierze, stosowane w obrocie publicznym.

Wodomierze, używane w obrocie publicznym do pomiaru objętości wody, muszą być *legalizowane, legalne i rzetelne*.

Legalizacja wodomierzy polega na przepisowem sprawdzeniu ich i o cechowaniu przez Władze *Administracji Miar*.

W sieć wodociągową można włączać jedynie wodomierze *legalizowane* przez urzędy miar, a więc wodomierze wyjęte z sieci, bez względu na to, czy będą oddane do naprawy, czy też nie, nie mogą być włączane w sieć bez ważnej (niewygasłej) cechy urzędu miar (art. 14 Dekretu o miarach z dnia 8 lutego 1919 r. Dz. U. R. P. r. 1928 poz. 661).

Legalizacja wodomierzy odbywa się najczęściej w t. zw. *prywatnych punktach legalizacyjnych*, t. j. w uwierzytelnionych przez *Główny Urząd Miar* pracowniach sprawdzania wodomierzy, należących do zakładów wodociągowych, wytwórni wodomierzowych lub też do zakładów reparacyjnych.

Wodomierze są *legalne*, jeżeli bez względu na swoje uchybienia odpowiadają wymaganiom przepisów o warunkach legalizowania wodomierzy. A zatem jedynie wodomierze, których typ uzyskał aprobatę *Głównego Urzędu Miar*, można używać w obro-

cie publicznym i wskazania ich przyjmować za podstawę obliczania opłat za użytą wodę.

Ponieważ laboratorjum wodne *Głównego Urzędu Miar* znajduje się na ukończeniu, żaden typ nie został jeszcze definitywnie dopuszczony do legalizacji. Przedwstępnie dopuszczono do legalizacji *wodomierze skrzydełkowe jednostrumieniowe* wyrobu firm: »*Polski Wodomierz*« w Poznaniu i »*Polskiej Fabryki Wodomierzy i Gazomierzy*« w Toruniu, oraz *wodomierze śrubowe pojedyncze i sprzężone* typu *WM-S-ZK*, wyrobu f. »*Polski Wodomierz*«.

Przy nabywaniu wodomierzy, których typ nie uzyskał jeszcze aprobaty, należy żądać od wytwórni świadectw legalizacji lub częściowych odpisów rejestrów wodomierzy, uwierzytelnionych przez Władze *Administracji Miar* lub inne powołane do tych czynności urzędy. *Legalność wodomierza* stwierdza pozatem: a) nienaruszona plomba legalizacyjna, b) cecha urzędu wybita na wodomierzu (ob. POM poz. 3,72/1).

Oprócz *wodomierzy legalnych*, mogą być używane w obrocie publicznym t. zw. *wodomierze przechodnio-legalne* (ob. POM poz. 2,745/1). Są to wodomierze, które w chwili ogłoszenia przepisów o warunkach legalizowania wodomierzy znajdowały się na składzie u sprzedawców tych przyrządów lub też były w użyciu w obrocie publicznym i po ogłoszeniu przepisów wodomierzowych zostały zarejestrowane przez ich właścicieli w okręgowych urzędach miar. *Wodomierze przechodnio-legalne* będą mogły być używane w obrocie publicznym aż do odwołania. Odwołanie to nastąpiłoby wówczas, gdyby praktyka wykazała, iż wodomierze typów przestarzałych wskazują z biegiem czasu na niekorzyść odbiorców wody lub też gdyby wcześniejsze wycofanie wodomierzy przechodnio-legalnych okazało się konieczne ze względu na stan gospodarczy zakładów wodociągowych. W interesie zakładów wodociągowych leży jak najszybsze wycofanie z obiegu wodomierzy, nie należących do typów nowoczesnych, zgłoszonych w *Głównym Urzędzie Miar* celem aprobaty. Wodomierze te wskutek szybko wzrastającej niedokładności wskazań zwiększają straty zakładu wodociągowego. Naprawa ich jest częstokroć tak kosztowna, iż lepiej opłaca się nabycie nowego wodomierza.

Wodomierze są *rzetelne*, jeśli ich uchybienia nie przekraczają granic *uchybień obiegowych*, ustalonych przez *Ministra Przemysłu i Handlu*. Dotychczas dopuszczalne uchybienia obiegowe wynosiły 4%. Naskutek starań zakładów wodociągowych roz-

szerzono w ub. roku granice uchybień obiegowych do 6% (Rozporządzenie Ministra Przemysłu i Handlu z dn. 17 maja 1933 r. o ustanowieniu uchybień obiegowych dla narzędzi mierniczych, znajdujących się w obrocie publicznym POM poz. 2,004/1).

IX. Odpowiedzialność zakładu wodociągowego za stosowanie wodomierzy, nie odpowiadających postanowieniom Dekretu o miarach.

Prawo o miarach nakłada na zakłady wodociągowe obowiązek stosowania w obrocie publicznym wodomierzy *legalnych, legalizowanych i rzetelnych*.

Za stosowanie do rozrachunku z odbiorcami wody wodomierzy, nie odpowiadających postanowieniom art. 14 Dekretu o miarach, ponosi odpowiedzialność z art. 23 tegoż dekretu kierownik zakładu wodociągowego lub też kierownik instytucji, stosującej wodomierze w obrocie publicznym, bez względu na to, kto jest właścicielem wodomierza i jaka jest treść umowy między dostawcą a odbiorcą wody w sprawie nabycia wodomierza i starania się o jego legalizację (por. wyrok Sądu Najwyższego z dnia 24 lutego 1932 r. II. 2 K. 1395/31).

Granice *uchybień legalizacyjnych* wynoszą dla wodomierzy zarówno przy legalizacji pierwotnej, jak i przy legalizacji następczej 2%, granice t. zw. *uchybień obiegowych*, stanowiące wyróżnik liczbowy rzetelności, są trzykrotnie szersze. Różnica pomiędzy temi granicami jest tak dobrana, by wodomierz pracujący w normalnych warunkach nie przekroczył w okresie ważności cechy granic uchybień obiegowych.

Władze *Administracji Miar* przy dokonywaniu nadzoru nad rzetelnością wodomierzy w obrocie publicznym uwzględniają tę okoliczność, iż wodomierze są przyrządami mierniczymi, które wskutek czynników przypadkowych, a więc niezależnych od zakładu wodociągowego mogą postradać swe zalety miernicze. Zarówno postępowanie wyjaśniające, jak też i postępowanie administracyjno-karne, przeprowadzone przez Władze *Administracji Miar*, odznacza się szczególną gruntownością w zbadaniu istotnego stanu rzeczy.

Zakład wodociągowy ponosi odpowiedzialność prawną za stosowanie w obrocie publicznym:

- a) *wodomierzy nielegalnych*, t. zn. wodomierzy nie odpowiadających postanowieniom przepisów legalizacyjnych,

b) *wodomierzy nielegalizowanych* wówczas, gdy przeprowadzone dochodzenie wykazało, iż wodomierz został wbudowany w sieć w stanie nielegalizowanym lub gdy termin ważności legalizacji minął,

c) *wodomierzy (legalizowanych) nierzetelnych* lecz tylko na niekorzyść odbiorcy wody i tylko wtedy, gdy przeprowadzone dochodzenie wykaze, iż zakład wodociągowy stosował wodomierz mimo reklamacyj co do dokładności jego wskazań przez konsumenta.

Natomiast postępowanie administracyjno-karne będzie umarzane w następujących wypadkach:

a) jeżeli wodomierz został wbudowany w sieć wodociągową w stanie legalizowanym i w okresie ważności cechy legalizacyjnej została zerwana lub uszkodzona cecha legalizacyjna, a zarazem gdy przeprowadzone dochodzenie nie wykazało złej woli lub niedbalstwa zakładu wodociągowego;

b) jeżeli wodomierz jest legalizowany, lecz nierzetelny na niekorzyść zakładu wodociągowego;

c) jeżeli wodomierz jest legalizowany, lecz nierzetelny na niekorzyść odbiorcy wody, a zarazem gdy nierzetelność wodomierza została spowodowana czynnikami przypadkowymi, niezależnymi od zakładu wodociągowego, a nie złą wolą lub też niedbalstwem.

Powyższy stan prawny wypływa z tezy, iż nikt nie może być karany za wykroczenia niezawinione. Oczywiście do postępowań niezawinionych nie można zaliczać tych, które wynikły z niezajomości przepisów obowiązujących.

Tok postępowania przy załatwianiu zażaleń, wnoszonych przez odbiorców wody, określa w sposób szczegółowy okólnik *Głównego Urzędu Miar* o nadzorze nad wodomierzami, stosowanymi w obrocie publicznym.

(Dok. nast.)

Inż. ANTONI DZIURZYŃSKI.

Doświadczenia taryfowe w związku z wpływem kryzysu gospodarczego na oddanie gazu i klasyfikację odbiorców gazu w Poznaniu.

(Referat na XVI Zjazd Gazowników i Wodociągowców Polskich oraz I Zjazd Gazowników i Wodociągowców Słowiańskich w Łodzi w r. 1934).

Minęły czasy przedwojenne, kiedy gazownie miały stu procentowy monopol dostawy w miastach

energji świetlnej i ciepłej, kiedy równocześnie miasta miały uporządkowane warunki gospodarcze i z zakładów swoich nie potrzebowały nadmier-nych wyciągać nadwyżek. Gazownie mogły poświęcać uwagę technicznym ulepszeniom fabrykacji i oddawały gaz na podstawie ścisłej kalkulacji podług stałej taryfy, dopuszczającej co najwyżej rabaty od wielkiego zużycia, rozróżniając odbiorców, zużywających gaz do oświetlenia, potrzeb domowych i do celów przemysłowych.

Zastosowanie i szybki rozwój elektryczności pozbawił gazownie prawa monopolu, zabierając najpierw dział oświetleniowy i motoryczny. Wytworzyła się konkurencja, której wynikiem był niebywały postęp techniczny fabrykacji gazu. Postęp ten już po wojnie światowej tak udoskonalił same wytwórnie, w których odbywa się odgazowanie węgla, względnie całkowite zgazowanie węgla lub koksu, że ogromnie zaoszczędza się na surowcu i na pracy ludzkiej. Zdawałoby się zatem mogło, że przemysł gazowy, spełniający bardzo wielkie zadanie nie tylko w dziedzinie energetycznej, ale również posiłkującej inne poważne gałęzie przemysłu, będzie się rozwijał z natury rzeczy równomiernie i stale. Tymczasem przed kierownikami gazowni zaistniały zgoła niespodziewane zagadnienia, gdyż okazało się, że łatwiej jest wyprodukować dużo i taniego gazu, aniżeli go sprzedać. Jakież są przyczyny tego stanu rzeczy?

Po pierwsze kolosalne postępy poczyniła elektryczność i jej zastosowanie. Popierana podczas wojny przez władze wojskowe z różnorakich względów, w wyścigu powojennym rozszerzyła wielokrotnie zasięg stosowania. Spowodowała też wielkie zainteresowanie się kapitałów przemysłem elektrycznym. Pobudowano ogromne wytwórnie elektryczności, mające dawać kapitałowi wielkie oprocentowanie. Skoro więc z kolei nadszedł ogólny kryzys gospodarczy, a wielkie, często przeinwestowane centrale po lukratywnej cenie nie mogły być wykorzystane, musiały nastąpić usiłowania powiększenia zbytu prądu po cenach niskich w myśl kupieckiej zasady »wielki obrót przy małym zysku jednostkowym«. Spowodowało to dalszą konkurencję z gazem na innych odcinkach, często na takich, na których w myśl prostej logiki energetycznej nie ma uzasadnienia, i wkroczenie w trudną dziedzinę taryfową.

Rzecz oczywista, że w tych przypadkach, w których miasta są właścicielami gazowni i elektrowni, jest do pewnego stopnia walka konkuren-

cyjna ograniczona, bo wspólny właściciel rozsądny nie może niszczyć żadnego zakładu przez nieogłędą politykę taryfową. Bardzo jaszkrawo występuje atoli ta walka, jeżeli elektrownia znajduje się w rękach prywatnych, a gazownia w miejskich, tem bardziej, że przemysł elektryczny jest bardzo ruchliwy i ma wielu propagatorów prywatnych. Powyższe przesłanki spowodowały, że kierownicy gazowni w pierwszej linii muszą spełnić zadania w obecnym czasie najpilniejsze, t. j. poznanie warunków sprzedaży, co osiąga się przy pomocy racjonalnej statystyki, dotyczącej wszechstronnych dat co do samego zużycia gazu pod względem ilości, ugrupowań, wykorzystania połączeń, warunków życia i t. d., oraz wprowadzenie taryf, zachęcających do większego zużycia gazu i ułatwiających propagandę.

Liczba opracowanych taryf jest bardzo wielka, ponieważ warunki lokalne prawie w każdym mieście są różne. Zasadniczo powiedzieć można, że sztywne taryfy zaczynają należeć do przeszłości, a wprowadza się najróżnorodniejsze taryfy ruchome — i to przewidujące w wielu wypadkach koncesje w kierunku uwzględnienia socjalnych stosunków odbiorców gazu.

I u nas w Polsce nie od dzisiaj zajmujemy się sprawą taryf, odpowiadających zmienionym warunkom gospodarczym. Tak samo Poznań musiał przejść odnośne zabiegi. Ja osobiście byłem zawsze zdania, że na rozwój konsumpcji gazu wpływa nie tylko dobry jednostajny gaz, dobre przybory i dobra obsługa, ale przede wszystkim tani gaz. Różne są wymogi życiowe konsumentów, a do pewnego stopnia miernikiem są rachunki gazowe, jako ułamek część miesięcznego dochodu. Jeżeli rachunek gazowy ten ułamek przewyższy, to gospodni domu skłania się do stosowania stałego paliwa.

Jeżeli przyjrzymy się rozwojowi oddania gazu i taryf gazowni poznańskiej, to z wykresów widzimy, że z nastaniem rządów polskich obowiązywała cena podstawowa 19 fen. Wkrótce zaczęła rozwijać się inflacja, a jak wiemy, żadna gazownia nie nadążyła w tym stopniu podwyższać ceny gazu, w jakim spadała miejscowa waluta. Wszystkie zatem zmienione taryfy były w rezultacie taryfami zniżkowymi. Utrzymanie gazowni na wysokim poziomie technicznym i dochodowym nastąpiło przez coroczne wczesne usprawnienie urządzeń technicznych, oraz przez pilny system inkasowania już od roku 1920 bezpośredniego. Cena gazu w stosunku

do innych przedmiotów taniała niewątpliwie. Mimo to oddanie gazu nie było zadawalniące. Potrzeba było wprowadzenia działu rzeczowej propagandy nie tylko słownej, ale i materialnej. Było nią wykonanie w r. 1924 i 1925 wielu połączeń i instalacji wewnętrznych kosztem gazowni i to kosztem bardzo poważnym. Wpływ tych zarządzeń znalazł wyraz we wzroście oddania gazu, pomimo równoczesnego rozwoju miejskiej elektrowni. Od 1 maja 1924 r. ustalono taryfę gazową na podstawie ustabilizowanej waluty w stosunku 1:1800 000. Cena zasadnicza wypadła 28 gr/1 m³, przyczem uwzględniono większych odbiorców, zużywających ponad 41 m³ miesięcznie, udzielając w miarę zwiększonego zużycia znaczne opusty. Ponadto upoważniono Dyрекcję gazowni do ustalania specjalnej taryfy na podstawie każdorazowej umowy za gaz, używany do celów specjalnych, wymagających konkurencyjnej kalkulacji.

Już w końcu roku 1925 załamał się nasz złoty. Mimo obniżenia jego wartości w stosunku do złota, dolara oraz franka szwajcarskiego o około 70%, taryfę podtrzymaliśmy do 11 maja 1928 r., z którym to dniem ustalono cenę jednostkową gazu 30 gr, przy bardzo niskich zresztą opłatach za utrzymanie i obsługę liczników i pozostawieniu opustów od większego zużycia. Przy odpowiedniej propagandzie i ta taryfa okazała się nieodpowiednia. Zużycie gazu wzrastało aż do końca roku 1929 podług wykresów A i B (rys. 1 i 2).

Zestawienia konsumentów podług rocznego zużycia gazu, jak wykres D (rys. 3) dowodzi, stwierdzają:

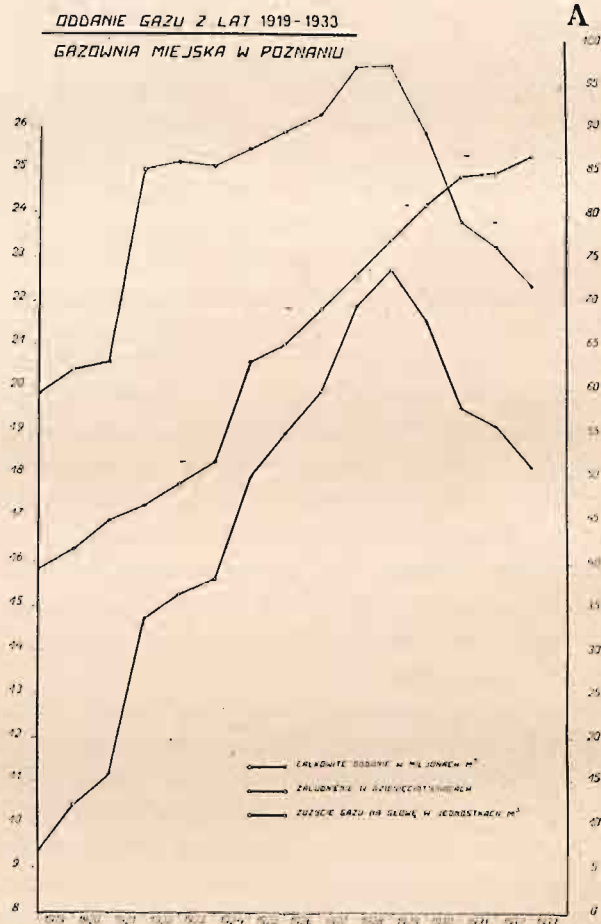
	do 100 m ³ rocznie zużywało	10,57%	konsumentów
od 100 „ 200 „ „ „	20,25%	„	
„ 200 „ 600 „ „ „	51,02%	„	
„ 600 „ 1 000 „ „ „	13,65%	„	
„ 1 000 „ 3 000 „ „ „	4,1 %	„	
ponad 3 000 „ „ „ „	0,41%	„	

zatem od 100 do 1 000 m³ rocznie, t. j. gospodarstwa zużywały 85%, co można uważać za wynik dobry.

Od roku 1930 zaczyna się spadek konsumpcji gazu. Jakkolwiek ilość konsumentów nie spada, przeciwnie wzrasta, choć bardzo powoli, jak dowodzi wykres B, zużycie sumaryczne zmniejsza się stale. Sama propaganda, udogodnienia instalacyjne, dobra obsługa nie wystarczyły, skoro zaostriżł się kryzys gospodarczy i zubożył naszych konsumentów. Przyszliśmy tedy do przekonania, że musi nastąpić niższa ceny gazu. Skoro więc w r. 1931

i 1932 nie zahamował się ogólny kryzys, obniżyliśmy od r. 1933 taryfę gazową na 27 gr za 1 m³ i miesiąc za miesiącem obserwowaliśmy wpływ tej obniżki.

Okazało się niezbitcie, że generalna obniżka 10%-towa nie zahamowała spadku oddania gazu, spowodowanego zubożeniem gospodarstw domowych i przedsiębiorstw publicznych oraz fabrycznych.



- 1) Całkowite oddanie w milionach m³ — krzywa dolna.
- 2) Zaludnienie w dziesiątkach tysięcy — krzywa środkowa.
- 3) Zużycie gazu na głowę w jednostkach m³ — krzywa górna (cyfry po prawej stronie).

Rys. 1.

Przeprowadziliśmy wobec tego dokładną statystykę i stwierdziliśmy, że do roku 1929 było w Poznaniu zużycie gazu w gospodarstwach domowych prawie w stanie nasycenia, a oddanie roczne na mieszkańca dochodziło w samym Poznaniu blisko 100 m³. Od roku 1930 zużycie to spadało, a zestawienie konsumentów podług rocznego zużycia w przecięciu z dwóch ostatnich lat wyka-

zuje bardzo znaczne przesunięcie na lewo (jak wykres D). Wprowadzie ilość gazomierzy, ustawionych tylko na wypadek przerw w dostawie elektryczności, a zatem nieczynnych, spadła do liczby 40 na ogólną liczbę 37 069 gazomierzy, ale do 120 m³ rocznie wypada 23,30% konsumentów

od 120 „ do 240 m ³ „	32,21% „
od 240 „ „ 480 „ „	30,55% „
od 480 „ „ 960 „ „	11,72% „
	97,78% „

reszta ponad 1 000 m³.

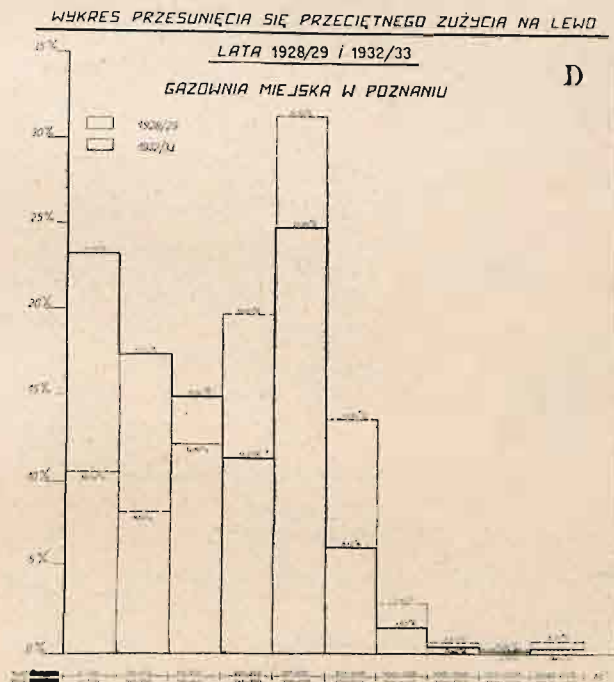
warunkach znalazły się gazownie niemieckie miast wybitnie nieuprzemysłowionych, studjowaliśmy pilnie zmiany taryf gazowych w ostatnich latach tamże. Ponieważ zwiększone oddanie gazu jest możliwe przy niższych cenach gazu, usprawiedliwione jest założenie, że wszystkie ilości gazu, oddane ponad dotychczasowe zużycie do użytku domowego, mają być oddane po cenie niższej. Gaz przemysłowy korzysta na podstawie specjalnych umów z wyjątkowych taryf, nie jest zatem brany w rachubę.



- 1) Ilość konsumentów — krzywa dolna.
- 2) Ilość spotrzebowanego gazu przez jednego konsumenta — krzywa górna (cyfry po prawej stronie).

Rys. 2.

Wobec tych warunków podniesienie konsumpcji gazu w domostwach okazało się możliwe tylko przy zastosowaniu go do innych celów niż dotychczas, co można osiągnąć tylko przy znacznie niższych cenach gazu. Ponieważ w analogicznych



- 1) 1928/29 — ograniczone od góry linją przerywaną, cienką.
- 2) 1932/33 — ograniczone od góry linją ciągłą, grubą.

Rys. 3.

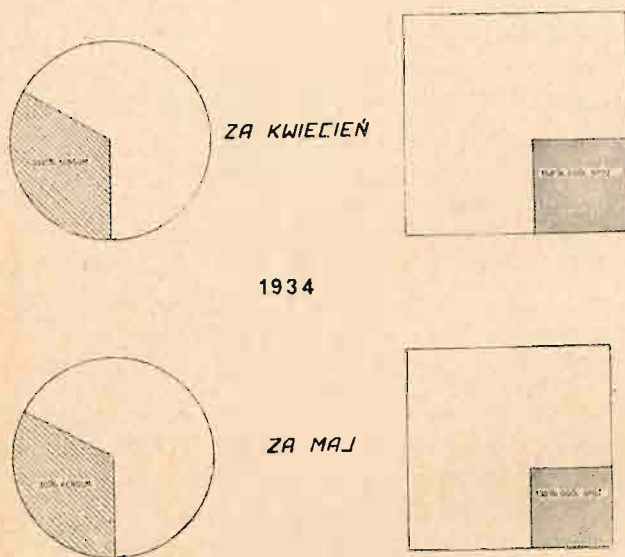
Bardzo skombinowanych taryf nie mogliśmy brać w rachubę, bo w obecnych trudnych dla miast warunkach, nowa taryfa nie mogła w żadnym wypadku dopuszczać ryzyka dotychczasowej nadwyżki budżetowej. Rozumiemy wszyscy, że bezwzględne przeprowadzenie taryfy opartej na pewnej podstawowej opłacie bez uwzględnienia zdolności konsumpcyjnej poszczególnych odbiorców jest niemożliwe. Dlatego obraliśmy na obecny rok gospodarczy taryfę indywidualną, opartą na przeciętnym podstawowym zużyciu gazu z ostatnich dwóch lat kryzysowych w przeliczeniu na każdy miesiąc. Wszystkie ilości gazu zużytego w gospodarstwie domowym ponad przeciętną ilość liczy się do 10% po 18 gr, ponad 10% — po 15 groszy.

Od 1 kwietnia wprowadziliśmy tę taryfę przy odpowiednim uświadomieniu publiczności przy pomocy prasy, ulotek i naszych inkasentów.

Po upływie miesiąca, a raczej 34 dni, zrobiliśmy zestawienia, wykres *F* (rys. 4), które udowodniły,

WYNIK 2-MIES. NOWEJ TARYFY.

GAZOWNIA MIEJSKA W POZNANIU



Rys. 4. Wykres *F*

że z tej taryfy skorzystało 33% odbiorców, przeważnie gorzej sytuowanych, t. j. 12 429 odbiorców na 37 090, oraz że zwiększone zużycie przez tych odbiorców wynosiło w tym miesiącu 180 699 m³ czyli 15,8% całego miesięcznego oddania gazu.

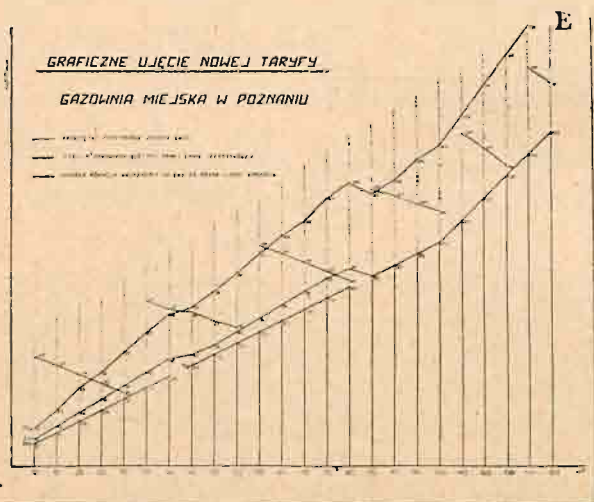
Po upływie drugiego miesiąca, a raczej 27 dni w maju powtórzyliśmy kontrolne zestawienia, które stwierdziły, że 30% odbiorców skorzystało z tej taryfy przy zużyciu zwiększonym ponad majowe zeszłoroczne o 13,8% całego oddanego w tych 27 dniach gazu. Gdybyśmy cyfry te przeliczyli na 31 dni maja, otrzymalibyśmy mniej więcej takie same wyniki, jak w kwietniu. Że owym 33% odbiorców odpowiada tylko 15% zwiększonej konsumpcji, wynika stąd, że inni odbiorcy, zwłaszcza więksi, zużyli gazu mniej, niż w tych samych miesiącach roku poprzedniego.

Wykres *E* (rys. 5) przedstawia korzyści konsumentów z nowej taryfy.

Wynik ostateczny jest taki, że w czerwcu już nietylko zahamowaliśmy spadek gazu w porównaniu z rokiem poprzednim, ale mamy nadto oddanie większe.

Dalecy jesteśmy od tego, aby uważać pracę za zakończoną. Tą taryfą czują się pokrzywdzeni nasi lepsi odbiorcy, używający w swoich gospodarstwach dotychczas — podług ich zdania — maksymalne ilości gazu. Trzeba będzie zatem ich przeciętne zużycie oznaczyć na podstawie porównawczego zużycia przy uwzględnieniu ilości zajętych pokoi lub wielkości gazomierzy. To samo dotyczy nowoprzystępujących konsumentów.

Wszystkie zebrane daty posłużą dopiero do opracowania najodpowiedniejszej dla Poznania taryfy ruchomej, uwzględniającej zdolności płatnicze mieszkańców.



- 1) Przeciętne podstawowe zużycie gazu } linje pionowe, nieprzerywane.
- 2) Ilości m³, odpowiadające tej samej cenie jednostkowej } krzywe, biegnące przez cały rysunek i przecinające piony.
- 3) Wykres równych należności za gaz za różne ilości spożycia } 6 krótkich krzywych, przecinających poprzednie, o charakterze bliskim do poziomu.

Rys. 5.

GAZOWNIA MIEJSKA W BYDGOSZCZY.

Nowa kotłownia w Bydgoskiej Gazowni Miejskiej.

Do roku 1933 w Gazowni miejskiej w Bydgoszczy były w ruchu 3 kotły jedno i dwu płomienicowe o łącznej powierzchni ogrzewalnej 120 m², wybudowane w r. 1898, na parę nasyconą o ciśnieniu 6 atm. Ponieważ ruch gazowni wymagał pary przegrzanej i zwiększyło się jej zapotrzebowanie, a stare kotły nie mogły dostarczyć zwiększonej ilości pary, przeto postanowiono wybudować nowe kotły o większej powierzchni ogrze-

walnej i na parę przegrzaną. Przy opracowywaniu projektu nowych kotłów wyłoniła się kwestja, jakie kotły ustawić, czy znowu płomienicowe, czy też wodnorurkowe, gdyż cena obydwóch systemów była prawie że jednakowa. Zdecydowano się na ustawienie kotłów wodnorurkowych z następujących względów:

- 1) Duża komora paleniskowa, wobec czego znikome tworzenie się sadzy w porównaniu z kotłami płomienicowymi, przy których komora jest mała i zimna.
- 2) Łatwość utrzymania czystej powierzchni ogrzewalnej przez częste zdmuchiwanie sadzy (możliwość zastosowania specjalnych aparatów Diamond).
- 3) Szybki podpał, uruchomienie łatwe, wysoka prężność.
- 4) Łatwiejsze dostosowanie się do wahań w obciążeniu z powodu szybkiego tworzenia się pary.
- 5) Podpał miałem koksowym.
- 6) Mniejsze straty ciepłe przy odstawianiu kotła.
- 7) W razie ewent. braku wody mniejsze niebezpieczeństwo niż przy kotle płomienicowym.

Pozatem ważnym argumentem było i to, że kotły wodnorurkowe zajmują mniej miejsca, co pozwoliło na pozostawienie kotłowni na dawnym miejscu.

Przebudowę kotłowni, jak: rozszerzenie wgłąb, podwyższenie oraz zmianę położenia dachu o 90 stopni, wykonała gazownia własnymi pracownikami i z własnych materiałów.

Budowę kotłów systemu Babcock - Wilcox z wszelkimi aparatami samoczynnymi i rurociągiem wewnątrz kotłowni wraz z montażem, oraz budowę nowego komina (istniejący komin okazał się niewystarczający) powierzono firmie Babcock-Zieleniewski ze Sosnowca. Prace rozpoczęto dnia 23 marca 1933 r.

Kotły. Obydwa kotły parowe są typu opłomkowo-sekcyjnego, systemu Babcock-Wilcox, typu podłużnego, o powierzchni ogrzewalnej 80 m² każdy, na 10 atm ciśnienia roboczego mierzonego w walczaku, z jednym walczakiem głównym o średnicy 915 mm i bez zbiornika pary. Ilość sekcji wynosi 6 sztuk, każda zestawiona z siedmiu rur o średnicy 102 mm, długości 5000 mm. Osadnik na muł jest wykonany z żelaza zlewne go i zaopatrzone w odpowiednie zamykadła oraz nasady dla rur spustowych.

Przegrzewacz o powierzchni ogrzewalnej 20 m², wewnętrzny, składa się z kompletu węzownic typu niewyłączalnego i jest obliczony dla przegrzania wytworzonej pary na 350° C przy ruchu normalnym.

Ekonomizer jest żeliwny żebrowy, wspólny dla obydwu kotłów, o powierzchni użytecznej 81 m², systemu krzyżowo-przeciwprądowego, o kolankach łączących rury do odejmowania, z kompletnem uzbrojeniem do połączenia z jednym i drugim kotłem.

Kotły są przystosowane na ciąg kominowy oraz na podwiew sztuczny zapomocą wentylatora sprzężonego z silnikiem elektrycznym prądu stałego, wystarczającego dla dwóch kotłów przy normalnym ruchu.

Rusztą urządzono płaskie, stałe, do ręcznego zasypywania, o powierzchni 2,65 m².

W przelotach kotła i ekonomizerach ustawione są przedmuchiwalce popiołu systemu Diamond.

Do sygnalizowania najwyższego i najniższego stanu wody ustawiono aparaty alarmowe systemu Hannemanna.

Do samoczynnego regulowania dopływu wody służą aparaty systemu Copes.

Normalna wydajność kotła wynosi 2000 kg pary na godzinę, największa zaś 2500 kg; wielokrotność odparowania 6,3 kg na 1 kg paliwa; gwarantowana sprawność 72%. Normy powyższe uzyskano 15 i 16 grudnia 1933 r., a więc w czasie najmniej odpowiednich warunków atmosferycznych (— 23° C) przy odbiorze gwarancyjnym przez komisję i rzeczoznawców kotłowych.

Komin. Rozbiórkę istniejącego komina o wysokości 32 mb oraz budowę nowego komina, jak również obmurza kotłów i kanałów wykonała firma Babcock-Zieleniewski.

Przy wykonywaniu podkopów pod fundamenty komina natrafiono na anormalne warunki, jak kamienne podłoże, stare mury fundamentowe, oraz wodę podskórną; ze względu na tę ostatnią musiano dostosować się do najniższego poziomu wody w rzece Brdzie, przepływającej tuż obok gazowni, i zwiększyć wykopy oraz płytę fundamentową, którą wykonano w żelazo-betonie zamiast zwykłej betonowej.

Po usunięciu wszystkich trudności ustawiono nowy komin o wysokości 52 mb i średnicy 0,90 m.

Rurociągi. Z obydwu kotłów wychodzi rurociąg o średnicy 100 mm, który łączy się w jedną wspólną magistralę, o takiej samej średnicy, od której odchodzą odgałęzienia do różnych celów. Przed wyjściem z kotłowni część pary przegrzanej przechodzi wężownicą przez zbiornik wypełniony wodą zasilającą, gdzie się chłodzi. Po wyjściu ze zbiornika ochłodzona para miesza się w specjalnym zaworze mieszankowym z parą przegrzaną do temperatury około 220° C i służy do napędu maszyny parowej i ogrzewania oczyszczalników gazu.

W związku z otrzymywaniem w nowej kotłowni pary przegrzanej i o wyższym niż dotychczas ciśnieniu, należało wymienić wszystkie rurociągi i zawory. Ogólna ilość wymienionych rurociągów wynosi około 800 mb.

Isolacja. Wszystkie przewody parowe oraz przewody napełnione stałą gorącą wodą, a także dna walczków kotłowych i zbiornik do chłodzenia pary są izolowane. Przewody oraz dna walczków są izolowane masą krzemionkowo-azbestową, zbiornik — płytami korkowymi. Materiały izolacyjne dostarczyła firma Rosicki, Kawecki i Ska — Łódź.

Dotychczasowe wyniki. Po sześciomiesięcznej pracy kotłów stwierdzono oszczędności w podpalu wynoszące 11,3%. Odparowalność zwiększyła się z 5,8 na 6,4 kg z 1 kg paliwa.

Przez zastosowanie pary przegrzanej do parowania komór w piecowni, zaobserwowano zwiększenie wydajności (nieuchwytnie cyfrowo, gdyż przyczyniły się do tego jeszcze inne czynniki). Również dół komór ulega mniejszemu zniszczeniu, co poprzednio, przy doprowadzaniu mokrej pary, dawało się bardzo we znaki.

Woda. Przy eksploatacji nowoczesnej instalacji parowej najwięcej kłopotów przysparza woda do zasilania kotłów. Kotły tego typu wymagają zupełnie czystej wody i dlatego należało zainstalować wodooczyszczacz.

Woda zasilająca jest czerpana z własnej studni artezyjskiej o twardości całkowitej około 17° niem. i przemijającej około 14° niem. oraz zawartości wolnego CO₂ 39,6 mg/litr. Okazało się więc konieczne oczyszczanie wody ze szczególnym uwzględnieniem strącenia twardości węglanowej, magnezowej i wolnego CO₂. Poza to należało utrzymać w pewnej granicy alkaliczność wody kotłowej oraz przewidzieć ewent. wyrównanie zmian składu chemicznego wody, gdyby czasami w wodzie wystąpiła także twardość niewęglanowa. Należało rów-

nież pomyśleć nad zmniejszeniem zawartości krzemianów przez utrzymywanie stałej temperatury wody, przy wyzyskaniu ciepła z namułu odprowadzonego z kotłów.

Powyższe względy przemówiły za chemicznym sposobem oczyszczania wody i to sodowo-wapiennym. Zainstalowano więc wodooczyszczacz firmy »Ekonomja« z Bielska o wydajności 3 m³/godz, z odprowadzeniem namułu z kotłów, stosując jednocześnie filtr żwirkowy do oczyszczania wody.

Woda surowa, czerpana specjalną pompą Worthingtona o wydajności około 8 m³/godz, jest tłoczona najpierw do żelaznego zbiornika, umieszczonego pod dachem kotłowni, skąd pod własnym ciśnieniem splywa do wodooczyszczacza. Po ukończonym procesie zmiękczenia w wodooczyszczaczu, woda przechodzi do filtru żwirowego. Z filtru żwirowego idzie woda do specjalnego zbiornika, gdzie ma za zadanie ochłodzić część pary przegrzanej do napędu maszyny parowej w aparatuwni. Do tegoż zbiornika doprowadzone są wszystkie kondensaty z kotłowni. Ze zbiornika ssą wodę na zmianę dwie pompy: Worthingtona na 8 m³/godz, lub turbinowa odśrodkowa 6-cio stopniowa o wydajności 5 m³/godz, sprzężona z silnikiem prądu stałego o mocy 15 KM i napięciu 220 Volt. Pompa tłoczy wodę poprzez wodomierz systemu Meinecke oraz regulator Copesa do walczków kotłowych.

Woda surowa, jak i oczyszczona poddawana jest codziennej kontroli laboratoryjnej. Woda oczyszczona wykazuje zmiękczenie od 0,5 do 1° niem. Alkaliczność w kotle nie przekracza 1 000.

Aparaty kontrolne. Oprócz wspomnianych już aparatów, należących do niezbędnego osprzętu kotła, instaluje się jeszcze aparaty kontrolne, bez których racjonalny ruch kotłów byłby utrudniony.

Aparaty kontrolne typu Siemens & Halske, wykonane przez firmę Inż. Mołczko i Skiba w Poznaniu, są dwóch rodzajów: wskazujące i zapisujące. Aparaty wskazujące są umieszczone na wspólnej tablicy przy kotłach, aparat zaś zapisujący w laboratorium.

Na tablicy przy kotłach znajdują się następujące aparaty:

- 1) aparat do mierzenia procentowej zawartości CO₂ w spalinach,
- 2) aparat do mierzenia procentowej zawartości CO+H₂ w spalinach,
- 3) wskaźnik temperatury gazów spalinowych.

Oprócz tego umieszczony jest jeszcze specjalny manometr firmy Ciechulski z Włocławka, wskazujący ciąg w czopuchu kominowym.

Aparat zapisujący kreśli na wspólnej taśmie trzy krzywe w odpowiednich kolorach i podziałkach: 1) procentową zawartość CO₂ w spalinach, 2) temperaturę gazów spalinowych, 3) temperaturę pary przegrzanej.

Na podstawie danych, otrzymanych z powyższych aparatów, umożliwiona jest obecnie kontrola palaczy kotłowych oraz codzienne obliczanie strat kominowych, a w związku z tem wykorzystanie kotłów do gwarantowanej przez dostawcę sprawności.

Inż. CZESŁAW SWIERCZEWSKI.

75-ty Zjazd Gazowników i Wodociągowców Niemieckich we Frankfurcie nad Menem.

(Sprawozdanie).

W dniach 28, 29 i 30 maja r. b. odbył się we Frankfurcie nad Menem 75-ty Zjazd Gazowników i Wodociągowców Niemieckich, w którym uczestniczyłem w charakterze przedstawiciela Zarządu Miejskiego m. st. Warszawy oraz Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich.

W dniu 28 maja wieczorem powitał Zjazd nadburmistrz m. Frankfurtu n/M. dr Krebs, poczem odbyło się zebranie towarzyskie. Właściwe narady zaczęły się w dniu 29 maja o godz. 8 min. 30. Posiedzenia odbywały się w wielkiej sali znanego w Europie ogrodu palmowego.

Wbrew dotychczasowemu zwyczajowi traktowania na zjazdach spraw gazownictwa przeważnie z punktu widzenia naukowego i zawodowego, poświęcono tym razem prawie wszystkie odczyty (za wyjątkiem jednego o wynikach gospodarczych benzolowni) gospodarce energetycznej i reformom taryfowym.

Przedstawieniem spraw zasadniczych dotyczących gospodarki energetycznej zajął się dr Nübling ze Stuttgartu. Dr Nübling stwierdza, że jak we wszystkich sprawach związanych z gospodarką państwową wytwarzają się nowe idee również w dziedzinie gospodarki energetycznej. Gospodarka ta musi być oparta na zdrowych podstawach, a więc przede wszystkim — w myśl zasad przyjętych na Międzynarodowym Zjeździe Energetycznym w Berlinie w r. 1930 — praca dla jednej formy energii nie może iść na niekorzyść drugiej. Hasłem tej pracy musi zatem być »gaz i elektryczność«, a nie »gaz albo elektryczność«. Należy

pod wspólnym kątem widzenia rozpatrywać gospodarkę obydwoma energjami i zająć się kwestjami takimi, jak: centralizacja czy decentralizacja gospodarki energetycznej, należyte wyzyskanie energii zawartych w surowcach, zmniejszenie kosztów produkcji, rozdział energii, reformy taryfowe i to z uwzględnieniem przede wszystkim nie interesu producenta, ale konsumenta. Liberalna zasada »laisser faire — laisser aller« musi zmięknąć. Nie należy tego rozumieć w ten sposób, ażeby odsunąć wszelką samodzielną inicjatywę prywatną, przeciwnie, chodzi właśnie o uwolnienie jej od niebezpiecznych wpływów anonimowych form gospodarki, niedających się skontrolować potężnych grup kapitalistycznych i niebezpiecznych skupień trustów na tle gospodarczym. Tutaj dr Nübling zastrzega się, że jeżeli chodzi o produkcję, to państwo powinno zostawić ją w zupełności inicjatywie prywatnej, natomiast sprawa gospodarki energjami i ich rozdział powinny należeć do państwa. Nie znaczy to bynajmniej, ażeby koniecznie państwo zajmowało się bezpośrednio tą gospodarką i rozdziałem obydwu form energii, państwo powinno tę gospodarkę jedynie kontrolować w interesie konsumentów. W dziedzinie elektryczności zaszły i zachodzą tego rodzaju wypadki, że wobec olbrzymiej rozbudowy elektrowni, przewidującej również ich rozwój na przyszłość i wobec kryzysu, który zawiódł nadzieje w tym kierunku, wyzyskanie zakładów jest tylko częściowe. Ażeby pobudzić żołądek naogół ludność do powrotu do większego spożycia energii, elektryczność rozpoczęła konkurencję z gazem na tle dostarczania energii cieplnej, przyjmując do kalkulacji jedynie koszt produkcji bez amortyzacji i oprocentowania kapitału. Jest to gospodarka w najwyższym stopniu rabunkowa, uniemożliwiająca przede wszystkim tworzenie rezerw w postaci kapitału zasobowego i renowacyjnego, gospodarka krótkowzroczna, nie dająca się utrzymać na dalszą metę i zmuszająca wkońcu do powrotu na właściwą drogę ku największemu niezadowoleniu konsumentów. Z drugiej strony gospodarka ta szkodzi racjonalnemu rozwojowi gazowni. Ażeby stworzyć odpowiednią zaporę dla tych niezdrowych objawów gospodarki, referent stawia następujące wnioski: 1) Państwo powinno zająć się, w miejsce dotychczas prowadzonej przez nie kontroli produkcji, kontrolą gospodarki energetycznej w stosunku do konsumcji. Zaopatrywanie w energję nie powinno służyć interesom poszczególnych grup, lecz ogółowi konsumentów. Propaganda powinna być realna i rzeczowa, a przede wszystkim nieszkodliwa dla konsumentów,

t. j. nie powinna zachęcać do niepotrzebnych wydatków, przekraczających poziom życiowy konsumentów. 2) Należy przystąpić do reformy taryf obydwu energii. 3) Należy zastanowić się obiektywnie nad pytaniem, czy dążenie do centralizacji produkcji energii jest słuszne, czy nie lepiej byłoby dać pierwszeństwo decentralizacji, przyczem wytwarzanie energii z węgla musi być podstawą przy gospodarzem rozstrzygnięciu tej tezy. 4) Gaz i elektryczność są równie ważnymi czynnikami w gospodarce państwowej, nie może zatem jedna forma energii pracować na niekorzyść drugiej. Należy przytem pamiętać, że gazownictwo daje cenne produkty uboczne. 5) Ze stanowiska organizacyjnego należy dążyć do regionalnej rozbudowy energetycznej tak dla gazu, jak i dla elektryczności. Odpowiedni czynnik państwowy powinien w danym wypadku decydować o racjonalnej rozbudowie energii. W rezultacie żąda referent utworzenia urzędu państwowego dla nadzorowania gospodarki energjami.

Następny odczyt wygłosił dr W i n k l e r z Frankfurtu n/M. o reformie taryfowej dla gazu. Reforma ta powinna przede wszystkim mieć na względzie koszt własny produkcji. W Niemczech koszt własny produkcji wynosi przeciętnie 25% cen taryfowych, a więc 75% wynoszą koszty ogólne. Taki nierównomierny rozdział kosztów spowodowany jest małymi konsumpcjami najbiedniejszych warstw ludności, a małe konsumpcje wynikają z wysokich zasadniczych taryf. Najrozmaitszymi drogami starano się iść na rękę małym konsumentom z korzyścią dla nich i bez szkody dla gazownictwa. Wprowadzono t. zw. »Grundgebührentarif«, taryfę ze stałymi opłatami administracyjnymi, figurującymi u nas pod nazwą »opłat stałych« zamiast dawniejszych opłat za dzierżawę gazomierzy. Przy takiej opłacie stałej, dość wysokiej, znizowano zasadniczą taryfę za gaz; to jednakże kwestji nie rozstrzygnęło, gdyż był to półśrodek, zachęcający co prawda większych konsumentów, którzy i tak już dostateczną ilość gazu zużywali, pozostający jednak bez wpływu na konsumentów najmniejszych. Tego rodzaju taryfa opłat stałych powinna być, jak oświadczył referent, sprawiedliwa. Zaznaczę, że taka właśnie taryfa została zaprowadzona w Warszawie, gdzie opłata stała zaczyna się od 12 groszy przy 10 m³ miesięcznej konsumpcji i spada przy 150 m³ do 2 groszy za 1 m³. W Niemczech starano się również i w ten sposób iść na rękę konsumentom z korzyścią dla gazowni, że uzależniano taryfę od ilości pokoiów, zajmowanych przez konsumenta, względnie od wysokości komornego. Pozatem istnieje szereg

innych kombinacji. Referent, po zanalizowaniu najrozmaitszych taryf stosowanych w Niemczech, dochodzi do wniosku, że najracjonalniejsza jest stosowana w U. S. A. t. zw. »taryfa blokowa«, której wprowadzenie powinno przyczynić się do zwiększenia konsumpcji gazu. W niektórych miejscowościach w Niemczech taryfa blokowa już została zastosowana, wymagała jednak przynajmniej trzech miesięcy do zrozumienia jej we własnym interesie przez ludność. Taryfa blokowa polega na tem, że dobiera się grupy konsumentów o zbliżonej wysokości konsumpcji gazu i przyjmuje się za podstawę przeciętne spożycie gazu przy taryfie zasadniczej, a więc np. w Warszawie 27 groszy. Konsumcja, przewyższająca przeciętną dla danej grupy, korzysta ze znacznej zniżki ceny. Następna grupa konsumentów, którzy konsumują gaz w większej ilości, otrzymuje na tych samych podstawach taryfę blokową z tą jednak różnicą, że spadek cen taryfowych dla tej grupy konsumentów idzie szybciej aniżeli dla grupy poprzedniej, gdyż grupa ta zapłaciła już większą sumę za gaz przy cenie zasadniczej. Tak tworzy się szereg grup konsumentów aż do konsumentów z największą konsumpcją. W Ameryce miało to nadzwyczajny skutek, ludność zrozumiała korzyść i zaczęła zpowrotem używać gazu w większych ilościach.

Wprowadzona w Warszawie tytułem próby znizowana taryfa dla zwiększonej konsumpcji u poszczególnych konsumentów, w stosunku do konsumpcji w roku ubiegłym, ma w zasadzie podobieństwo do taryfy blokowej. Sądzę, że na tem nie należałoby poprzestać, ale sprowadziwszy z Ameryki zasady taryfy blokowej, zastanowić się nad opracowaniem odpowiedniej taryfy dla Warszawy.

Niezależnie od taryfy dla celów gospodarstwa domowego powinno się dążyć do uogólnienia taryf dla grup przemysłowych. Jest to rzecz najtrudniejsza i w wielu wypadkach gazownie zmuszone są traktować ją indywidualnie.

Dalsze odczyty: dyr. Wolffa o gazie jako źródle ciepła i inż. Maysera o znaczeniu wysokowartościowych przyborów gazowych dla zbytu gazu, miały charakter propagandowy, nie odbiegający w zasadzie od tego, co się czyni u nas w tej mierze.

Ostatni referat gazowniczy dra Plenza omawiał sprawę odbenzolowania gazu z punktu widzenia gospodarczego. Na podstawie cyfr doszedł autor do wniosku, że odbenzolowanie gazu w gazowniach niemieckich opłaca się. Zaznaczyć należy, że produkcja paliw ciekłych w Niemczech nie pokrywa obecnie nawet 1/3 zapotrzebowania.

Po południu w dniu 29 maja odbyła się wycieczka do koksowni—gazowni Ost, która pod wielu względami, np. jeżeli chodzi o wydajność gazu ze 100 kg węgla, daje gorsze wyniki niż gazownia warszawska; natomiast wobec zastosowania pieców koksowniczych produkowany tam koks jest zbliżony do koksu hutniczego. Jako osobliwość w gazowni tej należy podkreślić próby czynione w laboratorium nad zastosowaniem masy do czyszczenia gazu w postaci małych kuleczek i to nie w oczyszczalnikach typu używanego dziś ogólnie, ale w aparatach cylindrycznych, podobnych do chłodnic i skruberów w gazowniach. Pochłanianie masy ma być przy tym systemie szybsza, a sprawność urządzenia większa. Jako drugą osobliwość należy zanotować przeróbkę masy pogazowej na kwas siarkowy 60^o Beaumégo. Nad sprawą tą należałoby się zastanowić u nas, gdyż wtedy rentowność masy wzrosłaby znacznie i nie byłoby potrzebne sprowadzanie jej z zagranicy w tych ilościach co obecnie.

Dzień 30 maja był poświęcony zagadnieniom wodociągowym, które ujęto w 7 referatach, mianowicie: dra inż. Collorio o gospodarce wodnej w Górach Harceńskich, dyr. Bohmanna o rozbudowie wodociągu w Saarbrücken, dyr. Vollmara o oczyszczaniu wody, nacz. chemika Molnara o urządzeniach do odżelaziania i odmanganiania w wodociągach w Budapeszcie, radcy Swytera o urządzeniach do odmanganiania w wodociągach berlińskich, dyr. Pfeiffera o urządzeniu do odmanganiania w wodociągu lipskim, wkońcu dra Naumanna o cynkowaniu rur i zbiorników wodociągowych.

W drodze powrotnej zatrzymałem się w Berlinie w celu zwiedzenia fabryki izolacyj, używanych pod nazwą Denso do przewodów gazowych, wodociągowych, kabli elektrycznych, telefonicznych i t. d. Jest to preparat stosowany już od paru lat w Niemczech i innych krajach Europy, a także w Ameryce, który przewyższa co do szczelności i trwałości dotychczas używane materiały izolacyjne i zabezpiecza rury żelazne od rdzewienia wskutek wpływów powietrza i wilgoci, a także kwasów gruntowych, oraz od szkodliwych wpływów prądów elektrycznych błądzących. Próby izolowania zapomocą Denso zamierzam rozpocząć w Warszawie.

Korzystając ze sposobności pobytu w Berlinie zwiedziłem na wystawie »Volksarbeit« dział gazowniczy, nadzwyczaj dobrze pomyślany pod względem pedagogicznym.

Sprawozdania z ruchu i zarządu.

Dalszy przyczynek do możliwości rozwoju oddania gazu w Krakowie. Gospodarstwa domowe w Krakowie nie są nasycone gazem. Ze statystyki (»Gaz i Woda« Nr. 11/1933 i Nr. 1/1934) wynika, iż w obrębie sieci gazowej tylko ok. 40% lokali posiada czynną instalację gazową, a ok. 13% instalację nieczynną. Ogółem istnieje w Krakowie w obrębie sieci gazowej ok. 980 domów nadających się do zgazyfikowania. Wykluczone jest, aby w dzisiejszych czasach właściciele względnie lokatorzy pokryli koszt zaprowadzenia gazu w tych domach. Natomiast, dając całe urządzenie wewnętrzne, można być pewnym, iż zdobędzie się przynajmniej $\frac{2}{3}$ lokatorów na odbiorców gazu.

W roku bieżącym Gazownia Krakowska przystępuje do zgazyfikowania ok. 100 domów, najbardziej nadających się do tego, na następujących zasadach.

Gazownia zawarła układ z prywatnymi instalatorami, którzy będą wykonywali na koszt Gazowni urządzenia wewnętrzne w domach, w których odpowiednia ilość lokatorów zgłosi gotowość używania gazu w gospodarstwie domowym. Jako minimum przyjmuje się w domach parterowych i jednopiętrowych 2 nowych odbiorców, w domach dwupiętrowych — 3, w domach trzechpiętrowych — 5. W domach jednorodzinnych urządzenie gazowe może być założone na koszt Gazowni, o ile lokator zakupi pełną kuchnię gazową. Akcją tą objęte będą jedynie domy wykończone i zamieszkałe przynajmniej od 5 lat.

Kalkulacja finansowa tej akcji — przyjmując, że urządzenie gazowe wprowadzi się do 100 domów dwupiętrowych i że tą drogą pozyska się 400 nowych odbiorców — przedstawia się następująco:

koszt doprowadzenia z ulicy i pionu	
w II p. domu 285 zł × 100 . . .	zł 28 500
koszt urządzenia wewnętrznego w mieszkaniu 80 zł × 400	zł 32 000
	<u>razem zł 60 500</u>

W kalkulacji tej uwzględnione są ceny kosztorysowe Gazowni, roboty jednak będą wykonywane przez instalatorów prywatnych o 10% poniżej cennika Gazowni, tak, że ogólny wydatek wyniesie tylko 54 450 zł.

Zużycie gazu w tej kategorii konsumentów, jaką pozyska się bezpłatnie urządzeniami, wynosi średnio 400 m³ rocznie przy przeciętnej cenie 47,5 gr. Dla ostrożności przyjęto zużycie w wysokości tylko

250 m³ przy przeciętnej cenie 45 gr. Oddanie gazu wzrośnie zatem o $400 \times 250 \text{ m}^3$ t. j. o 100 000 m³ rocznie, a utarg powiększy się o $100\,000 \times 45$ groszy t. j. o 45 000 zł.

Cena własna 1 m³ gazu rozdziela się — wedle bilansu z r. 1933/34 — w następujący sposób:

1) zysk dla Gminy	8,115 gr
2) personal	12,204 „
3) koszta stałe	3,615 „
4) „ zmienne (fabryczne) . .	4,882 „

Wydatek ad 1) i 3) nie powiększa się przy zwiększonej sprzedaży. W pozycji 2) koszta inkasa i manipulacji biurowej wynoszą na każdego odbiorcę ok. 7 zł rocznie, czyli przy 400 nowych odbiorcach pozycja ta wzrośnie o zł 2 800

Koszta zmienne (fabryczne) wzrosną
o $100\,000 \times 4,882$ gr czyli . . . „ 4 882
razem zł 7 672

Pozostaje więc na czysto zysk ok. 37 000, co stanowi ok. 68% od zainwestowanego kapitału. Tak poważnego zysku nie da nigdy najbardziej rentowna inwestycja sieci w nowych ulicach.

Projekt ten, wprowadzony w życie, zapewni zatrudnienie kilku warsztatom instalatorskim, które znajdują się przeważnie w bardzo ciężkich warunkach.

Tych 400 nowych odbiorców zakupi ok. 400 kuchenek, 200 żelazek do prasowania, 25 pieców kąpielowych, 25 pełnych kuchen kosztem ok. 37 000 zł, dając zarobek i tej gałęzi naszego przemysłu.

Inż. M. Scifert.

Wiadomości bieżące.

Konferencja w sprawie przywozu smoły surowej.

W dniu 20-go lipca odbyła się w Ministerstwie Przemysłu i Handlu pod przewodnictwem dra Barabasza konferencja w sprawie możliwości i potrzeby importu smoły surowej do Polski.

W konferencji tej wzięli udział przedstawiciele Ministerstw: Przemysłu i Handlu, Spraw Wojskowych, Spraw Wewnętrznych, Rolnictwa i Reform Rolnych, oraz zainteresowanych sfer gospodarczych, jako to Związku Przemysłu Chemicznego, Związku Gospodarczego Gazowni i Zakładów Wodociągowych, Związku Koksowni Polskich, oraz reprezentanci przemysłu destylacji smoły z Pomorza.

Celem konferencji było zorientowanie Min. Przemysłu i Handlu, czy dotychczasowe pozwolenia na przywóz bezcłowy smoły surowej z zagranicy są potrzebne i czy nie cierpi na tem przemysł krajowy. Dyrektor Związku Koksowni inż. Wojnar wyraził zdanie, że import zagranicznej smoły jest niepotrzebny, gdyż koksownie i gazownie mają smoły dosyć, a jeżeli zajdzie konieczność sprowadzenia smoły surowej w pewnych ograniczonych ilościach, to smoła ta może być sprowadzona za pełnem cłem, gdyż wówczas nie będzie czynić konkurencji smole krajowej. Wywody te poparł przedstawiciel Związku Polskiego Przemysłu Chemicznego inż. Zamoyski oraz Związku Gospodarczego Gazowni i Zakładów Wodociągowych inż. Konopka z tem, że zakłady, które przerabiają smołę surową w sposób racjonalny, winny mieć możliwość sprowadzania smoły z zagranicy za cłem ulgowem w wypadkach bezwarunkowo udowodnionych. To cło ulgowe winno być stosowane nadzwyczaj ostrożnie tylko wtedy, gdy na rynku krajowym smoły dostać nie można.

Obecnie produkcja smoły wynosi w Polsce około 72 000 tonn, z czego 56 000 tonn produkują koksownie, reszta przypada na gazownictwo i niektóre inne zakłady przemysłowe. Z ilości tej około 60 000 tonn przerabia się na smołę preparowaną względnie destylowaną, przy równoczesnem uzyskiwaniu szeregu produktów ubocznych, jako to paku, olejów lekkich i ciężkich, benzolu, oleju antracenowego, karbolu, krezolu, fenolu, toluenu, pirydyny. Około 12 000 tonn smoły sprzedaje się w stanie surowym lub też w stanie więcej lub mniej odwodnionym Zdaniem inż. Konopki, cała ta ilość smoły powinna być destylowana racjonalnie, gdyż cenne pochodne smoły się marnują, a możnaby to uzyskać przez wydanie zakazu sprzedawania smoły surowej do innych celów niż do destylacji. Przy ścisłem stosowaniu takiego przepisu nigdy smoły krajowej na rynku nie zabrakłoby.

Przedstawiciele destylarni czują się pokrzywdzeni obecnym stanem rzeczy, gdyż nie mogą dostać smoły na rynku wewnętrznym, a jeżeli ją dostają, to po cenach bardzo wygórowanych, 14÷18 zł za 100 kg, co powoduje podrożenie wyrobów smołowych, jak tektury smołowej, papy dachowej i izolacyjnej, środków impregnacyjnych, jak karbolineum i t. d., wobec czego prosili o zezwolenie na import smoły w nieograniczonych ilościach bez cła.

Z tego rodzaju stanowiskiem nie mogą się zgodzić gazownie i koksownie. Cena smoły surowej na

rynku wewnętrznym ulega wprawdzie dużym wahanom, ale zależy od ceny węgla i kosztów przewozu. Jest rzeczą zrozumiałą, że smoła produkowana na północy Polski musi być droższa niż smoła produkowana w zagłębiach węglowych. Jedyną na to radą jest stworzenie centrali zakupu smoły, któraby polityką wzajemnych odszkodowań i premij regulowała cenę smoły surowej w Polsce, a przy równoczesnym zakazie używania smoły surowej bez jej oddestylowania, uporządkuje się rynek krajowy i umożliwi się destylarniom pomorskim zakupywanie smoły w dostatecznych ilościach i po cenach możliwie niskich.

Z powyższym stanowiskiem zgadzał się w zupełności przedstawiciel Ministerstwa Spraw Wojskowych.

W rezultacie komisja uchwaliła zbadać szczegółowo rynek wewnętrzny celem wyjaśnienia, które zakłady i w jakich warunkach mogłyby smołę z zagranicy sprowadzać, z uwzględnieniem, że w pierwszym rzędzie winna być zużyta smoła krajowa.

Z toku dyskusji poruszano również sprawę, że w Polsce mamy smoły stosunkowo niewiele i że chcąc w przyszłości zapobiec brakowi smoły krajowej, winno się jak najbardziej popierać rozbudowę gazowni.

J. K.

Podkomisja Rzecznawców przy Międzyministerjalnej Komisji Ochrony Rzek przed zanieczyszczeniem odbyła w dniu 23 marca 1934 r. swe VI-te posiedzenie.

Podkomisja wypowiedziała się przedewszystkiem za natychmiastowym wydaniem rozporządzenia ministerjalnego dotyczącego norm, jakim powinny odpowiadać ścieki, które to rozporządzenie zostało przez Ministerstwo wstrzymane do czasu opracowania rozporządzenia o zasadach projektowania oczyszczalni ścieków.

Następnie kierownicy placówek badawczych złożyli sprawozdania z prac dokonanych w ciągu roku 1933/34. I tak, Placówka warszawska zbadała w okresie pierwszego półrocza kanał Wolski, rzekę Rudawkę, Mrogę, Pissę i Bzurę. Badania te dały podstawę do wdrożenia dochodzeń wodno-prawnych. W okresie drugiego półrocza Placówka wykończyła badania na terenie miasta Lublina zakładów przemysłowych (rektyfikacje, drożdźownie, garbarnie), które mają ujemny wpływ na stan rzeki Bystrzycy. Ścieki z tych zakładów posiadają nadzwyczaj wysokie stężenie i utlenialność, co łącznie z zanieczyszczeniami, jakie wprowadza do Bystrzycy kanalizacja miejska Lublina, obniża stan sanitarny rzeki. W chwili obecnej Placówka przeprowadza badania Bystrzycy na odcinku od Lublina do ujścia oraz odcinka rzeki Wieprza, znajdującego się pod wpływem Bystrzycy. Ponadto zbadano stan rzeki Utraty w Pruszkowie, otrzymując obraz bardzo dużego zanieczyszczenia tej rzeki, która dla Pruszkowa jest zarazem kanałem do odprowadzania wszystkich ścieków. Pod wpływem tych zanieczyszczeń rzeka prawie dwukrotnie powiększa swoją suchą pozostałość.

Placówka bydgoska dokończyła w okresie sprawozdawczym prace, rozpoczęte w latach ubiegłych. Badano odcinki rzeki Warty w związku ze skargami rybaków na śnięcie ryb, jezioro Budzyńskie i kanał na Bachorze. Zebrano szereg potrzebnych materiałów do zbadania zanieczyszczenia jeziora Gopła, rzeki Noteci, Pissi, Samy, Dąbroczni oraz szeregu innych jezior. Ogółem w okresie sprawozdawczym założono około 151 stacyj pobierania wód; opracowano definitywnie wyniki badań około 40 stacyj. Skutki badań rzek są już widoczne, mimo spotykanej nieraz świadomej kontrakcji ze strony przemysłu.

Prace Placówki krakowskiej ograniczają się bardzo często tylko do wykrywania źródeł zanieczyszczenia, co i tak sprawia nieraz wielkie trudności wobec niezrozumienia i oporu miejscowego przemysłu. W okresie sprawozdawczym badano w dorzeczu rzeki Rawy rzekę N. Bytomkę, której zanieczyszczenie daje się odczuć nawet w Krakowie. Szereg zakładów przemysłowych wpuszcza swe ścieki do tej rzeczki. Badania dają już rezultaty. Niejednokrotnie Związek Regulacji rzeki Rawy pociągał do udziału w kosztach regulacji te zakłady przemysłowe, które zostały wykryte przez Placówkę krakowską jako źródła zanieczyszczenia wód.

W czasie dyskusji nad sprawozdaniami uchwalono opracować zestawienia kartograficzne wyników badań, które zostały już zakończone.

Zkolei omawiano sprawę ujednostajnienia metod badania wód i ścieków, referowaną przez inż. Przyłęckiego, przyczem poruczono prof. Spiczakowowi opracowanie definitywnych wniosków w tej mierze.

Wkońcu poruszano sprawę publikowania sprawozdań z prac badawczych, udziału przedstawicieli placówek badawczych przy dochodzeniach wodno-prawnych, oraz budżetów placówek na rok 1934/35. W związku z programem prac na rok 1934/35 postanowiono prowadzić badania rzek etapami, opracowując definitywnie każde rozpoczęte dorzecze, poczem należałoby dopiero rozpocząć nowe badania.

Kronika zagraniczna.

Największy dalekosiężny wodociąg w Europie.

W Niemczech buduje się obecnie dalekosiężny przewód wodociągowy z Gór Hareu, z przegrody dolinowej Söse do Bremy, długości 230 km, który będzie dostarczać mieszkańcom Bremy i położonych po drodze miejscowości ok. 12,5 milionów m³ wody rocznie. Średnica wewnętrzna przewodu wynosi początkowo 800 mm i zwęża się stopniowo do 450 mm. Budowa ta pochłonie 16 milionów RM i wymagać będzie 2 milionów dni roboczych, z czego $\frac{2}{3}$ przypadnie na wytwórnice rur. Górna część przewodu, do średnicy 600 mm włącznie, będzie wykonana z rur stalowych spawanych na zakładkę zapomocą gazu wodnego, dalsza część przewodu z rur stalowych bez szwu. Ogólna waga przewodu obliczana jest na 29 000 tonn (*Technische Rundschau*).

Z życia organizacyj.

Z prac Sekcji Gazu Ziennego Zrzeszenia Gazowników i Wodociągowców Polskich. Dnia 21 kwietnia r. b. odbyło się w lokalu Stowarzyszenia Polskich Inżynierów Przemysłu Naftowego w Borysławiu drugie z kolei zebranie Sekcji Gazu Ziennego Zrzeszenia G. i W. P. pod przewodnictwem prezesa Sekcji inż. M. Wieleżyńskiego. Z ramienia prezydium Sekcji wzięli udział w Zebraniu wiceprezes dyr. Daźwański i sekretarz inż. Sulimirski. Na zebranie przybyli liczni delegaci instytucyj i przedsiębiorstw naftowych, a w szczególności: dyrektor »Polminu« p. Biluchowski, dyrektor kopalni koncernu »Małopolska« inż. Wojciechowski, dyrektor Instytutu Geologiczno-Naftowego dr Tołwiński, dyrektor kopalni S. A. »Gazolina« inż. Kowalczewski, prezes Stowarzyszenia Polskich Inżynierów Przemysłu Naftowego inż. Reguła, dyrektor Izby Pracodawców Przemysłu Naftowego w Borysławiu p. Załuski, dalej szereg inżynierów z przedsiębiorstw naftowych: »Małopolska«, »Gazolina«, »Galicja«, »Limanowa«, »Standard Nobel« oraz członków Stowarzyszenia Polskich Inżynierów Przemysłu Naftowego.

Inż. Wieleżyński otwierając obrady podkreślił, że dzisiejsze zebranie, odbywające się w siedzibie Stow. Pol. Inż. Przem. Naft., jest zewnętrznym wyrazem nawiązanej łączności w kierunku współpracy kół technicznych przemysłu gazu ziemnego, która niezawodnie będzie się korzystnie rozwijać.

Sprawozdanie z dotychczasowej czynności Zarządu złożył inż. Sulimirski. Sekcja rozwinęła ożywioną działalność w kierunku zainteresowania jej pracami wszystkich pracujących w przemyśle gazu ziemnego. Powstanie Sekcji odbiło się żywym echem w kołach fachowych, a Zarząd Sekcji otrzymuje ze wszystkich ośrodków przemysłowych korespondencję, świadczącą o dużym zainteresowaniu zapoczątkowanymi pracami.

Zarząd Sekcji zajął się przygotowaniem referatów, które zgłoszone zostały na Zjazd Gazowników w Łodzi i ustalił rozdział tematów. Otrzymało liczne zgłoszenia referatów, które rozszerzą znacznie zakres projektowanych tematów zasadniczych:

- 1) Gaz ziemny jako podstawa rozwoju nowych ośrodków przemysłowych w Polsce,
 - 2) Gazyfikacja miast gazem ziemnym,
- referatami z zakresu przeróbki chemicznej gazu ziemnego. W szczególności ze strony Zjednoczonych Fabryk Związków Azotowych w Mościcach zgłoszone zostały niezwykle interesujące referaty z tego zakresu.

Następnie przedstawił inż. Sulimirski program prac Sekcji. W szczególności Zarząd Sekcji pragnie przystąpić do opracowania całości zagadnień technicznych przemysłu gazu ziemnego i wydania drukiem zebranych w tym kierunku materiałów. Pierwszym punktem tego programu jest sprawa rezerw gazowych Polski. W tej sprawie odniósł się Zarząd Sekcji do Instytutu Geologiczno-Naftowego w Borysławiu i zaprosił na dzisiejsze zebranie reprezentantów tego Instytutu celem przedyskutowania tego zagadnienia. Z kolei zamierza Zarząd Sekcji w porozumieniu z organizacjami i instytucjami fachowymi, jak Stowarzyszeniem Polskich Inżynierów Przemysłu Naftowego, Mechaniczną Stacją Doświadczalną Politechniki Lwowskiej, reprezentantami kół naukowych, Polskim Komitetem Energetycznym i t. p., przystąpić do opracowania

wania zagadnień dotyczących eksploatacji złóż gazowych, rozprowadzania gazu gazociągami dalekosiężnymi, wykonywania instalacyj gazowych, oraz zagadnień związanych z użytkowaniem gazu ziemnego (urządzenia konsumcyjne) i chemiczną przeróbką gazu. Wykonywane stopniowo prace będą opublikowane w zbiorowym wydaniu.

W wyniku ożywionej dyskusji przyjęto do wiadomości program prac Zarządu, przyczem szczegółowo omówiono sprawę rezerw gazowych Polski, podkreślając potrzebę i doniosłe znaczenie przeprowadzenia prac w tym kierunku. W celu zorganizowania tych prac wybrano Komisję, złożoną z reprezentantów firmy »Gazolina«, koncernu »Małopolska«, »Polminu«, Instytutu Geologiczno-Naftowego, oraz Stowarzyszenia Polskich Inżynierów Przemysłu Naftowego (inż. Reguła) pod przewodnictwem dyrektora Instytutu Geologiczno-Naftowego dra Tołwińskiego.

Wobec znacznego zakresu tematów, zgłoszonych na Zjazd Gazowników w Łodzi, interesujących nie tylko gazowników, ale i szerokie koła techniczne przemysłu gazu ziemnego i przemysłu naftowego, uchwalono zgłosić na Zjazd w Łodzi referaty sprawozdawcze, obejmujące całokształt zagadnień poruszonych w zgłoszonych referatach, referaty natomiast szczegółowe będą wygłoszone na specjalnym zjeździe regionalnym Sekcji Gazu Ziennego, który zostanie urządzony w najbliższym czasie w jednym z ośrodków przemysłu gazu ziemnego.

W końcu przeprowadzono dyskusję w sprawie zamierzonego utworzenia referatu dla spraw gazyfikacji przy Ministerstwie Przemysłu i Handlu, oraz opracowania ustawy gazyfikacyjnej, przyczem wyrażono przekonanie, że pierwszym i najważniejszym krokiem, zmierzającym do zrealizowania dążeń i potrzeb polskiego gazownictwa o znaczeniu ogólnym, winno być utworzenie przy Polskim Komitecie Energetycznym specjalnej Komisji Studjów Gazyfikacji Polski, która prowadziłaby swe prace w ścisłym kontakcie ze Zrzeszeniem G. i W. P. i w przyszłości współpracowała z projektowanym fachowym referatem przy Ministerstwie Przemysłu i Handlu.

Obrady Sekcji Gazu Ziennego w Borysławiu stwierdziły, jak wiele zagadnień jest do opracowania. Realizacja ich wymaga zorganizowanej zbiorowej pracy i jasno wytkniętego programu. Konferencja w Borysławiu wykazała też zupełną zgodność poglądów na najważniejsze zagadnienia bieżące, podkreśliła potrzebę konsekwentnego wykonania zapoczątkowanych prac i utrzymania ścisłego kontaktu między wszystkimi czynnikami zainteresowanymi w gazyfikacji Polski.

Nekrologja.

Ś. p. Inż. Stanisław Alexandrowicz, dyrektor Zakładów Wodociągowych m. Lwowa, członek Komitetu Redakcyjnego naszego czasopisma, zmarł tragiczną i ofiarną śmiercią w Jastarni w dniu 23-go lipca 1934 r. Pamięci tego wybitnego i znanego przedstawiciela wodociągarnstwa polskiego poświęcimy w najbliższym zeszycie obszernie wspomnienie.